

Análisis de los Escenarios de Riesgo de la Zona Norte de la Provincia del Neuquén



Programa
**ENFOQUE DE RIESGO
EN LA PLANIFICACION**

SUBSECRETARÍA
DE PLANIFICACIÓN Y
ACCION PARA EL DESARROLLO

GOBIERNO
DE LA PROVINCIA
DEL NEUQUÉN
Ministerio de
Desarrollo Territorial


COPADE

Autoridades

Gobernador de la Provincia del Neuquén

Dr. Jorge Augusto Sapag

Ministro de Desarrollo Territorial

Prof. Elso Leandro Bertoja

Subsecretario de Planificación y Acción para el Desarrollo – COPADE

Lic. Diego Sebastián González

Coordinadora Provincial de Planificación Territorial – COPADE

Lic. Ana Inés Servidio

Equipo Técnico

Coordinador: Directora de la Unidad de Planificación Ambiental – COPADE

Dra. Silvia García Garaygorta

Directora Ley 2713 – COPADE

Prof. Daniela Torrisi

Directora de Vinculación – COPADE

Sra. Natalia Bosch Ponzetti

Asistentes técnico- metodológicos de la

Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública de Nación

Lic. Natalia Torchia

Lic. Silvia González

Equipo de Apoyo

Sr. Jorge Brasili Subsecretaría del COPADE

Ing. Ignacio Sebastia Subsecretaría del COPADE

Lic. Matías Leskovar Subsecretaría del COPADE

Lic. Juan Jodar Subsecretaría del COPADE

Referentes la Red Provincial de Riesgo.

Ing. Eduardo Abad	Oficina Provincial de TIC's - OPTIC
Ing. Adolfo Italiano	Oficina Provincial de TIC's - OPTIC
MSc. Celia Torrens	Departamento de Geografía- Universidad Nacional del Comahue - UNCo
MSc. Elsie Jurio	Departamento de Geografía- Universidad Nacional del Comahue - UNCo
Dra. Agostina Carmiglio	Subsecretaría de Gobiernos Locales
Ing. María Victoria Lledo	Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca - AIC
Ing. Jorge Fouga	Autoridad Interjurisdiccional de Cuenca - AIC
Sr. Lucio Paris	Subsecretaría de Seguridad
Sr. Sergio Vega	Defensa Civil Las Lajas
Sr. Alberto Amarilla	Defensa Civil Las Lajas
Ing. Marcelo Villar	Hidrocarburos del Neuquén S.A. - HIDENESA
GUT. Marisa Lepin	Subsecretaría de Turismo
Sr. Matías Castro	Subsecretaría de Turismo
Arq. Diana Correa	Subsecretaría de Obras Públicas
Crio. Insp. D. Américo Ramírez	Policía del Neuquén
Ing. Andrea Roccia	Corporación Forestal Neuquina S.A. - CORFONE S.A.

Dra. Vanina Merlo	Defensa Civil Neuquén
Sr. Aldo Marcelo Ricardo	Seguridad Vial
Lic. Dora Okstein	Subsecretaría de Familia, Niñez y Adolescencia
Ing. Marcela Sandra González	Subsecretaría de Planificación y Servicios Públicos
Dra. Luciana Ortiz Luna	Subsecretaría de Salud
Arq. Ivone Barbero	Subsecretaría de Tierras
Arq. Mariana Borja	Subsecretaría de Tierras
Ing. Guillermo Pellini	NeuquénTur S.E.
Ing. Patricia Ohaco	Instituto Nacional de Tecnologías Industrial - INTI
Ing. Fernando Oscar Andrés	Comité Interjurisdiccional del Río Colorado - COIRCO
Ing. Agustín González	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
Ing. Yanina Rubio	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
Ing. Carlos Romero	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
Lic. Ana Paula Salcedo	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
Ing. María Del Carmen Sambrin	Agencia de Desarrollo de Inversiones - ADI
Tec. Daniel Grasso	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Gpues. Alberto Seufferheld	Parque Nacional Lanín
Sr. Gabriel Salamida	Parque Nacional Nahuel Huapi
Lic. Nicolás Amarante	Ente Provincial de Termas del Neuquén - EPROTEN
Dr. José Pusterla	Honorable Legislatura del Neuquén
Sr. Javier Kittlein	Defensa Civil Aluminé
Lic. Cristina Frugoni	Universidad Nacional del Comahue – San Martín de los Andes - UNCo

INDICE

Capítulo 1 Aspectos Legales, Conceptuales y Metodológicos	7
<u>Presentación</u>	<u>8</u>
<u>Marco legal e institucional.....</u>	<u>10</u>
<u>Marco conceptual.....</u>	<u>18</u>
<u>Aspectos metodológicos generales</u>	<u>25</u>
<u>Alcances y limitaciones</u>	<u>28</u>
Capítulo 2 Aspectos Generales del Territorio	30
<u>Descripción general de la Región Norte de la Provincia del Neuquén.</u>	<u>31</u>
Capítulo 3 Análisis Preliminar de los Escenarios de Riesgo de desastres	47
<u>Aspectos metodológicos específicos para una aproximación a los escenarios de riesgo de la Región Norte ..</u> ¡Error! Marcador no definido.	
<u>Riesgo por amenaza hidrometeorológica</u>	<u>58</u>
<u>Riesgo por caída de ceniza volcánica.....</u>	<u>82</u>
<u>Riesgo por amenaza sísmica</u>	<u>104</u>
<u>Riesgo por remoción en masa</u>	<u>120</u>
<u>Riesgo por incendios.....</u>	<u>134</u>
Capítulo 4 Consideraciones Finales y Líneas de Acción	151

Capítulo 1

Aspectos Legales, Conceptuales y Metodológicos

- Presentación
- Marco Legal e Institucional
- Marco Conceptual
- Aspectos Metodológicos Generales
- Alcances y Limitaciones



**Análisis de los
Escenarios de Riesgo
de la Región Norte de la
Provincia del Neuquén**

PRESENTACIÓN

La prevención y reducción del riesgo de desastres se ha ido incorporando paulatinamente en la agenda internacional. Los Estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron en el año 2000 la “Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres” (EIRD), como mecanismo de seguimiento al Decenio Internacional sobre la Reducción de Desastres Naturales 1990-1999, distinguiendo la necesidad de construir comunidades y naciones resilientes, como condición fundamental para el desarrollo sostenible.

En el Informe Mundial titulado “La reducción de los riesgo de desastres: un desafío para el desarrollo” elaborado en el año 2004 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se reconoce que el fundamento para reconsiderar a los riesgo de desastres como parte del proceso de desarrollo proviene del deseo de alcanzar los objetivos fijados en la Declaración del Milenio (ODM).

En dicho informe se resalta la importancia de incluir prioritariamente los riesgos de desastres en la planificación del desarrollo sostenible, a fin de analizar los programas y proyectos de desarrollo reconociendo su potencial de agravar o reducir la Vulnerabilidad y el riesgo.

El “Marco de Acción de Hyogo del 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres”, adoptado en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Riesgo de Desastres celebrada en el año 2005, solicita urgentemente a los gobiernos que aborden el tema de riesgo de desastre dentro de sus sectores de planificación y programas de desarrollo.

El Gobierno Nacional a través de la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública puso en marcha el “Programa Nacional de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres y Desarrollo Territorial”, que tiene por objeto incorporar la reducción de los riesgo de desastres a nivel nacional, provincial y local como parte de una amplia estrategia federal de uso de la tierra.

En este contexto, el Gobierno de la Provincia del Neuquén otorgó base legal e institucional a la incorporación del enfoque de riesgo en la planificación territorial, en forma integral y multisectorial mediante el dictado de la Ley Provincial 2713 sancionada en el año 2010, siendo su autoridad de aplicación la Subsecretaría de Planificación y Acción para el Desarrollo - COPADE, dependiente del Ministerio de Desarrollo Territorial del Gobierno de la Provincia del Neuquén. Dicha Ley crea la Red Provincial de Riesgo que articula los distintos niveles de gobierno, el sector privado, académico y las organizaciones de la sociedad civil.

De este modo, se persigue superar la perspectiva emergencista y asistencial de los desastres, disponiendo un nuevo abordaje de los riesgos al demandar su consideración permanente en los procesos cotidianos de desarrollo de un territorio, para reducir la ocurrencia de desastres o minimizar sus efectos sobre la comunidad y sus bienes. Por lo tanto, este enfoque busca incorporar el concepto de prevención al momento de diseñar políticas públicas, incorporando un análisis de los riesgos existentes o potenciales, a través del conocimiento y evaluación de las amenazas, Vulnerabilidades y capacidades.

El presente informe, enmarcado en el Programa Provincial de Reducción de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático que la Subsecretaría del COPADE lleva adelante con asistencia de la Subsecretaría Planificación Territorial de la Inversión Pública de la Nación, tiene por objetivo principal contribuir al conocimiento sobre los Niveles de Riesgo de desastres de la Región Norte a través de la construcción de escenarios de riesgo a nivel regional inherentes al proceso de planificación del desarrollo. De este modo, se pretende que sea un insumo para la incorporación del enfoque de riesgo a

la hora de diseñar las políticas públicas y tomar decisiones, y a su vez, para identificar y priorizar áreas para la gestión integral del riesgo.

Se pretende que ello permita:

1. Obtener una primera aproximación a los escenarios de riesgo de desastres a nivel regional.
2. Priorizar áreas de intervención a escala local/microregional.
3. Identificar las necesidades institucionales para propiciar la incorporación del enfoque de riesgo en la planificación territorial.
4. Arribar al primer producto resultante del trabajo en red.
5. Sensibilizar a los tomadores de decisión que son partícipes del proceso de planificación del desarrollo y gestión integral del riesgo.
6. Proponer líneas de acción para lograr disminuir el riesgo de desastres y mitigar sus efectos.

Dado que el riesgo de desastre es una condición inherente al desarrollo, que existe y se transforma permanentemente, este informe se presenta como un documento dinámico, que necesariamente debe ser revisado y actualizado a medida que se dispone de nueva información y se interviene en el territorio.

A partir del presente diagnóstico, se propone avanzar hacia la profundización del análisis a nivel local, enriqueciéndolo con las visiones y percepciones de quienes habitan el territorio.



MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

LA SANCIÓN DE LA LEY PROVINCIAL 2713

Neuquén, una provincia que ha sido escenario de eventos adversos con significativos impactos para su población y bienes, ha sido pionera a la hora de dictar una norma que persiga aunar la planificación del desarrollo y gestión del riesgo de desastres.

La Ley Provincial 2713 sancionada en Agosto de 2010 tiene por objeto incorporar el enfoque de riesgo en las políticas de planificación y desarrollo territorial de la Provincia del Neuquén, siendo complementaria a la legislación provincial sobre Defensa Civil (Ley Provincial 841, su Decreto Reglamentario Nº 1071/76 y el Decreto Nº 0975/08).

Se enmarca en lo dispuesto en el Artículo 41º de la Constitución Nacional que reconoce el derecho a gozar de un ambiente sano y equilibrado, incluyendo en el paradigma de la sustentabilidad, que busca en el nombre de futuras generaciones, la compatibilidad ambiental y el desarrollo equitativo ante los procesos económicos globales. Además responde a los objetivos estratégicos establecidos en el Marco de Acción de Hyogo.

La norma designa como autoridad de aplicación de la Ley a la Subsecretaría del Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo- COPADE, organismo previsto en la Constitución Provincial de destacada trayectoria en materia de planificación, que trabajará de manera coordinada y en cooperación con la Dirección Provincial de Defensa Civil.

Se considera al riesgo como “la probabilidad de daños que se producen en una comunidad determinada como resultado de la ocurrencia de cualquier fenómeno adverso de origen natural o antrópico. El riesgo es el resultado de la interacción de dos factores, la amenaza y la vulnerabilidad”.

De este modo, se lo define como producto de acciones y decisiones concretas ya que toda intervención que se emprende sobre un territorio es parte de la construcción de un escenario de mayor o menor riesgo, lo cual determina la intensidad de las consecuencias de un fenómeno adverso o desastre. Por lo tanto, el enfoque de riesgo busca incorporar el concepto de prevención y de manejo de los riesgos en las políticas públicas de planificación y desarrollo territorial, suponiendo una gestión integral de riesgo.

Incorporar la variable del riesgo en la formulación y aplicación de los planes estratégicos territoriales es una cuestión transversal a los distintos organismos de gobierno, provinciales y locales, que requiere el compromiso político, la comprensión de la comunidad y el conocimiento. No implica agregar un capítulo adicional de análisis a

un plan de desarrollo o a un proyecto de inversión, sino que es una manera de pensar el desarrollo, dado que el estado a la hora de formular las políticas que orientan el desarrollo debe tener en cuenta el enfoque de riesgo, es decir, conocer cuáles son las amenazas y vulnerabilidades que existen a fin de evitar los desastres y/o disminuir sus efectos nocivos.

La norma señala los **principios básicos** sobre los que se funda el enfoque de riesgo:

a) **Principio de prevención:** incorporar medidas y acciones en la fase preventiva, anterior a la ocurrencia de desastres para evitarlos y disminuir el riesgo. Implica incorporar conductas proactivas.

b) **Principio de responsabilidad compartida:** implica la colaboración, participación y las acciones de todos los actores involucrados para garantizar la generación de espacios seguros y sustentables, mitigar el riesgo y evitar la ocurrencia de eventos adversos.

c) **Principio de participación:** implica la participación de los distintos sectores que integran la sociedad, tanto en la identificación de los problemas y necesidades como en la formulación de estrategias de resolución y en los procesos de gestión y control.

d) **Principio de coordinación:** implica la coordinación de procedimientos y acciones interinstitucionales y multisectoriales.

e) **Principio de articulación:** implica la articulación entre los distintos niveles de gobierno – nacional, provincial y municipal – en un contexto de respeto de las autonomías y competencias de cada jurisdicción.



Los **objetivos** de la Ley Provincial son:

a) Incorporar el enfoque de riesgo en las políticas de planificación y desarrollo territorial a fin de prevenir y reducir el riesgo y la ocurrencia de desastres.

b) Aumentar la seguridad de los asentamientos humanos y proteger el medioambiente mediante la identificación, reducción y control de las condiciones de riesgo.

c) Promover la generación de un Sistema de Gestión Integral de Riesgo que involucre a todos los organismos públicos, privados y de la sociedad civil competentes, en un proceso continuo, sistémico, sinérgico y multidimensional.

d) Promover una gestión integral del riesgo operativa, sustentable y duradera con la participación coordinada de los diversos actores del sector público, privado y de la sociedad civil.

e) Impulsar el desarrollo de planes, programas y proyectos referidos a la gestión integral del riesgo y otras acciones derivadas en los ámbitos provinciales y locales.

En este sentido, la Subsecretaría del COPADE ha formalizado el marco institucional para la introducción de la dimensión del riesgo en la planificación territorial creando en su estructura orgánica-institucional un área específica.

Las funciones que la Ley le otorga a la Subsecretaría del COPADE en carácter de Autoridad de Aplicación son:



a) Producir la incorporación del enfoque de riesgo en las políticas de planificación de todas las áreas de la Administración Pública provincial.

b) Integrar los esfuerzos públicos, privados y de la sociedad civil a fin de garantizar un manejo eficaz y eficiente de los recursos humanos, técnicos-

administrativos, logísticos y económicos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de la Red Provincial de Riesgo.

c) Coordinar las actividades de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil a tales efectos.

d) Colaborar en la realización de estudios de análisis de riesgo y mapas de riesgo en todo el territorio provincial.

e) Desarrollar y mantener actualizada la información pertinente para la prevención y gestión integral de riesgo.

f) Fomentar la incorporación del enfoque de riesgo en los programas de educación formal.

g) Promover el desarrollo de un sistema de capacitación en enfoque de riesgo y gestión integral de riesgos para funcionarios y miembros de la comunidad.

h) Fortalecer el desarrollo institucional en todo lo referido al enfoque de riesgo y la gestión integral de riesgos.

i) Promover y fortalecer la participación ciudadana en materia de gestión integral de riesgos.

j) Asistir técnicamente a los Municipios que lo solicitaren, hubieran o no adherido al régimen de la presente Ley.

k) Asistir técnicamente a los integrantes de la Red Provincial de Riesgo para la elaboración de sus planes o programas cuando así lo requieran.

LA RED PROVINCIAL DE RIESGO

La Ley Provincial 2713 crea la Red Provincial de Riesgo como el conjunto de interacciones, procedimientos, políticas, acciones, actividades e instituciones de la Provincia del Neuquén, que permitan la puesta en marcha y concreción de los objetivos contenidos en esta Ley, señalando que estará conformada por la Dirección Provincial de Defensa Civil, la Subsecretaría del COPADE, las áreas de planificación de todos los organismos de la Administración Pública provincial centralizada, descentralizada, entes autárquicos y empresas del Estado, la Subsecretaría de Desarrollo Municipal e Institucional, los Municipios y Comisiones de Fomento que adhieran a la Ley y

cualquier otro organismo que la autoridad de aplicación determine.



En este marco, se propone la conformación de la Red Provincial de Riesgo como un ámbito de articulación entre todos los organismos con áreas de planificación y gobiernos locales a fin de introducir el Enfoque de Riesgo en las políticas públicas para reducir el riesgo de desastres, que implica el intercambio de información y la coordinación de tareas para abordar el tema desde un enfoque integral.

El proceso de conformación de la Red Provincial de Riesgo iniciado en abril de 2012 y coordinado por el COPADE comenzó con una instancia de sensibilización y capacitación a los distintos agentes de la administración provincial y gobiernos locales.

De este modo se realizó una jornada convocando a los actores claves, quienes vislumbraron las siguientes debilidades a la hora de la implementación de la Ley Provincial 2713:

- Históricamente se tiene un enfoque emergencista sobre el riesgo. La etapa de preparación y atención de la emergencia no ha estado vinculada a la planificación del desarrollo y el uso del suelo.
- Escasa percepción del riesgo como un elemento condicionante del desarrollo.
- Ausencia de una cultura de prevención.
- Falta de articulación y colaboración entre los actores vinculados a la temática del riesgo y la planificación.
- Conflictos por competencias sectoriales.
- Información relativa a amenazas y vulnerabilidades dispersa en distintos organismos, de difícil acceso. Necesidad de generar nueva información.
- Ausencia de la comunidad en la construcción de esa información.
- Necesidad de fortalecimiento institucional.
- Marco legal disperso.
- Falta de un Plan de Ordenamiento Territorial con enfoque de gestión del riesgo.

Asimismo, se detectaron las siguientes fortalezas:

- Existencia de un marco normativo que determina la obligatoriedad de incorporar el enfoque de riesgo en la planificación plasmada en la Ley Provincial 2713.
- Creación de la Red Provincial de Riesgo, como una mesa de diálogo, donde confluyen representantes de múltiples sectores. Esta mesa permitiría además resolver las posibles tensiones entre los diferentes sectores.



- COPADE como organismo de planificación que puede coordinar este proceso.
- Instrumentos de planificación vigentes.
- Existencia de información sobre amenazas y vulnerabilidades.
- Proyectos de ley de Gestión Integral del Riesgo.
- Existencia de actores claves que puedan acompañar este proceso.

En base a lo expuesto, han sido consideradas como prioritarias para las siguientes acciones:

- Generar acciones de sensibilización sobre la importancia de incorporar el enfoque de riesgo en la planificación,

conscientes de que se trata de un proceso que recién inicia y demanda un fuerte compromiso político.

- Conformar la Red Provincial de Riesgo como un ámbito de cooperación y articulación entre los distintos actores vinculados a la gestión del riesgo de desastres y la planificación.
- Generar capacidades sectoriales/locales a fin de comenzar a incorporar el enfoque de riesgo en la planificación, por lo cual se desarrollará un sistema de capacitación y fortalecimiento institucional.
- Mejorar el conocimiento sobre el riesgo, siendo necesario generar un sistema de información, a nivel de detalle local, regional y provincial, como base para la planificación.
- Establecer metodologías y diseñar instrumentos concretos que permitan incorporar el enfoque de riesgo en los programas de desarrollo y proyectos de inversión pública.
- Gestionar mecanismos de financiación.
- Diseñar una estrategia de protección financiera frente a los desastres.

Asimismo, resultó clave la articulación con los distintos actores involucrados tanto a nivel nacional como provincial y local. Varios Municipios adhirieron por ordenanza –tal es el caso de Las Lajas, Aluminé, Villa La Angostura, Chos Malal y San Martín de los Andes– y



también se sumaron las Comisiones de Fomento de El Sauce y Santo Tomás, la Honorable Legislatura de la Provincia del Neuquén, la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas, el Comité Interjurisdiccional del Río Colorado, la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Comahue, los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Hidrocarburos

del Neuquén S.A. (Hidenesa), Corporación Forestal Neuquina (Corfone), NeuquénTur, Agencia para la Promoción y Desarrollo de Inversiones del Neuquén, la Dirección Provincial de Defensa Civil, Seguridad Vial, Policía, Dirección Provincial de Recursos Hídricos, el Ente Provincial de Termas, la Oficina Provincial de TIC's, las Subsecretarías de Gobiernos Locales, Seguridad, Turismo, Obras Públicas, Familia, Niñez y Adolescencia, Planificación y Servicios Públicos, Salud, Tierras y Medio Ambiente.

La Red Provincial presenta una dinámica y metodología de trabajo propia, que se caracteriza por reuniones periódicas plenarias o temáticas. Estas últimas resultan de la conformación de mesas

técnicas por amenazas (ej. Inundaciones, Contaminación, etc.) integradas en función a las competencias de cada organismo.

Asimismo se diseñó un sistema de fortalecimiento institucional y capacitación, brindando cursos abiertos a funcionarios y a la comunidad sobre la importancia de incorporar este enfoque en los planes de desarrollo.

Cada día los riesgos adquieren un carácter más desafiante, se complejizan, se expanden, trascienden fronteras, haciéndose más difícil su gobierno. En este marco, la alianza institucional entre los diversos actores vinculados a la temática que ha consolidado la Provincia del Neuquén es una herramienta fundamental para prevenir y reducir el riesgo de desastres y planificar el desarrollo territorial desde una nueva mirada.

EL PROGRAMA PROVINCIAL DE REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



En virtud del convenio suscripto en el mes de Agosto de 2012 entre la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios Públicos de la Nación y la Subsecretaría del COPADE, el gobierno nacional brindó asistencia técnica para la formulación e implementación del Programa Provincial de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en la Provincia de Neuquén, que entró en vigor en Octubre de 2012.

El objeto del programa consiste en contribuir a la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático tomando como marco de análisis al Plan Estratégico Territorial.

El programa cuenta con **cuatro componentes**, que se resumen a continuación:

- **Componente 1:** Escenarios de riesgo en el marco de la Planificación Territorial. Identificar y dimensionar las amenazas y vulnerabilidades del territorio, proponiendo medidas no estructurales que acompañen las acciones de prevención y mitigación.

- **Componente 2:** El riesgo de desastres en el marco de la Inversión Pública: generar las condiciones necesarias para que la provincia pueda incorporar el análisis del riesgo de desastres como una dimensión de referencia en el proceso de elegibilidad de un proyecto de inversión pública.
- **Componente 3:** Infraestructura de datos espaciales (IDE) destinada a la confección de cartografía de riesgo. Incorporar un sistema de información geográfico para la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial.
- **Componente 4:** Acciones de prevención y respuesta en Municipios de alta exposición a riesgo de desastres. Detección de áreas críticas frente a diferentes amenazas, factores de vulnerabilidad a nivel local y la existencia de mecanismos autónomos de adaptación al cambio climático.

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN PROVINCIAL DE RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO

La Subsecretaría del COPADE elaboró la propuesta de creación del “Sistema de Información Provincial de Riesgo de Desastres y Cambio



Climático - SIPRIDEDEC” con el objeto de consolidar, sistematizar, uniformar y analizar la información vinculada a la gestión del riesgo de desastres, que sirva de insumo para la toma de decisiones en materia de planificación, ordenamiento territorial y manejo de desastres.

Dicho Sistema es creado mediante el Decreto Provincial N° 2511/2013, sosteniendo que será integrado por dos componentes:

a) **El Registro Provincial de Incidentes:** orientado a relevar los pequeños, medianos y grandes desastres que cotidianamente afectan al territorio provincial, generando daños, pérdidas y efectos sobre las personas, sus bienes, los medios de subsistencia y el ambiente.

b) **El Registro de Acciones para la Reducción del Riesgo de Desastres:** cuyo objetivo es relevar las acciones desarrolladas por organismos públicos, privados, científicos, académicos y organizaciones de la sociedad civil que incidan en la reducción del riesgo de desastres en la provincia.

MARCO CONCEPTUAL¹

EL RIESGO DE DESASTRES

El **riesgo de desastres** es un proceso social caracterizado por la coincidencia, en un mismo tiempo y territorio, de eventos físicos (amenazas) potencialmente peligrosas y elementos socioeconómicos expuestos a estos fenómenos, en una condición de vulnerabilidad y con determinadas capacidades de respuesta y resiliencia.

Es definido como las posibles pérdidas que ocasionaría un evento adverso -en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios- que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro. Es el producto de la combinación de las amenazas, las vulnerabilidades y las capacidades de un territorio.

La **amenaza** es el peligro potencial que representa la ocurrencia probable de uno o varios fenómenos físicos de origen natural, sostenido o antropogénico, que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Representa el factor de riesgo físico, externo al elemento o grupo expuesto.

Las **amenazas de origen natural** forman parte de procesos o fenómenos naturales que pueden transformarse en un evento destructor. Según su origen pueden clasificarse en:



- **Hidrometeorológicas:** son de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Entre ellos se encuentran las tormentas, granizadas, nevadas, sequías, temperaturas extremas, tormentas de viento. Además, las condiciones meteorológicas pueden desencadenar otros eventos como los aludes, incendios, dispersión de cenizas volcánicas, etc.
- **Geológicas:** se refiere a las generadas por procesos terrestres internos o de origen tectónico, tales como terremotos, actividades y emisiones volcánicas; y a las generadas por procesos geofísicos externos afines como el movimiento de masas, aludes, desprendimiento de rocas,

¹Las definiciones presentadas en el presente apartado fueron adaptadas de los documentos: "Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres" de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (EIRD-ONU); y Gonzalez, S.; Torchia N. 2008.

derrumbes en la superficie y corrientes de barro o escombros.

- **Biológicas:** proceso o fenómeno de origen orgánico o que se transporta mediante vectores biológicos, que pueden ocasionar daños. Por ejemplo, brotes de enfermedades epidémicas, enfermedades contagiosas de origen animal o vegetal, plagas de insectos e infestaciones masivas.

La **amenaza socio-natural** se refiere a fenómenos de la naturaleza, cuya ocurrencia o intensidad se define por el accionar del hombre, como por ejemplo una inundación generada por la deforestación.



La **amenaza antrópica** es aquella que deriva de la acción humana sobre el ambiente y la sociedad. Puede ser producto de decisiones individuales o colectivas. Comprende las diversas formas de contaminación del aire, el suelo y el agua; la deforestación; los accidentes industriales o tecnológicos (explosiones, derrames, fugas de gases tóxicos, etc.); la rotura de presas; la degradación ambiental; la introducción de especies exóticas; cambio climático; pérdida de biodiversidad; entre otras.

En general, las amenazas no se presentan en forma separada sino que interactúan continuamente, desencadenándose procesos complejos conocidos como “multiamenaza”.

Por su parte, la **vulnerabilidad** es el grado de exposición, fragilidad o susceptibilidad que tienen las personas y la sociedad a sufrir daños frente a la manifestación de un evento físico potencialmente destructor, que puede dificultar, en mayor o menor grado, su recuperación posterior a la ocurrencia de un fenómeno determinado. Según Wilches Chaux, se define como *“la incapacidad de una comunidad para absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea su inflexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio”*².

El grado de vulnerabilidad se determina por los procesos ambientales, sociales, culturales, económicos, productivos, políticos e institucionales, que se configuran y cambian permanentemente por las acciones que individuales y colectivas ejercidas en la gestión del desarrollo. En el marco de los procesos del desarrollo, la vulnerabilidad se presenta como un déficit de desarrollo, producto de la falta de acceso a derechos fundamentales.

En la doctrina se han planteado diversas clasificaciones de la vulnerabilidad. Para el desarrollo del presente capítulo, se han adoptado las siguientes dimensiones:

² WILCHES-CHAUX, G. 1993

- **Vulnerabilidad ambiental:** se relaciona con prácticas insustentables del territorio y los recursos naturales. La degradación ambiental generada por la presión en los ecosistemas incrementa la vulnerabilidad ambiental, aumentando los riesgos a los que se encuentran expuestos quienes habitan esas áreas. Por ejemplo, el avance de la frontera agraria que genera la disminución de las zonas boscosas y la pérdida de biodiversidad, aumentando los riesgos de escorrentías y aludes.



– **Vulnerabilidad física o del ambiente físico:** se refiere a la ubicación física de los asentamientos humanos, la red vial, la traza de los servicios básicos (electricidad, cloacas, agua) y con la calidad de los materiales de las viviendas. Por ejemplo: ubicación de viviendas en zonas inundables.

- **Vulnerabilidad social:** es determinada por características sociodemográficas, educativas y las relaciones entre los miembros de la comunidad. Por ejemplo: una comunidad con alta tasa de analfabetismo; la ausencia de organizaciones sociales; ausencia de líderes comunales, desigualdad, marginación.
- **Vulnerabilidad económica:** es uno de los principales factores que determinan los efectos de los desastres. Ha quedado demostrado el vínculo entre pobreza y desastre, siendo los sectores con menores recursos los que tienen las mayores pérdidas³. Se refiere a la carencia de recursos de los pobladores para procurarse condiciones de seguridad y a los sistemas de producción. Se manifiesta en el desempleo, en la insuficiencia de recursos, en la inestabilidad laboral, en la dependencia económica, en la ausencia de diversificación de la matriz productiva.
- **Vulnerabilidad política-institucional:** se vincula con la efectiva autonomía de los gobiernos para la toma de las decisiones que la afectan y las dificultades para una adecuada gestión del riesgo. Por ejemplo: falta de recursos, falta de políticas de desarrollo y ordenamiento ambiental del territorio, visión emergencista del riesgo.
- **Vulnerabilidad cultural:** se determina por el conjunto de relaciones, comportamientos, conocimientos, creencias, que posiciona a los miembros de la comunidad en condiciones de inferioridad frente a una amenaza. Por ejemplo: falta de conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.

³ Organización de Naciones Unidas. 2009

En este sentido, la vulnerabilidad de una región surge del análisis integral de los diversos factores en un momento determinado, desde las diferentes áreas del desarrollo.

Las capacidades se refieren a los medios por los cuales las personas u organizaciones utilizan sus habilidades y los recursos disponibles para hacer frente al impacto de un desastre. Una de las capacidades más importantes a nivel local es la resiliencia. Ésta se refiere a la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad para adaptarse, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel adecuado de su estructura de funcionamiento ante el caso de amenaza.

Si en la fórmula **RIESGO = AMENAZA x VULNERABILIDAD**, el **RIESGO** aumenta y el factor **AMENAZA** permanece relativamente constante, se deduce que el otro factor, la **VULNERABILIDAD** ha aumentado, es decir que la comunidad se hizo mucho más débil frente a los cambios del entorno: mucho más vulnerable.

Las amenazas y vulnerabilidades son acumuladas durante mucho tiempo, producto de decisiones sucesivas y las consiguientes inversiones de personas individuales, hogares, comunidades, empresas privadas y el sector público, en diferentes grados y a escalas distintas.⁴

Los factores de riesgo son dinámicos, cambian frecuentemente, son interdependientes y su coincidencia espacial y temporal determina la existencia de riesgo en un territorio. Este riesgo puede ser actual o consolidado, o bien puede ser futuro o en proceso de creación⁵.

La evaluación del riesgo de desastres es un proceso que permite analizar cuáles son los Niveles de Riesgo actuales o futuros de un territorio determinado, mediante la consideración de las amenazas, las vulnerabilidades y las capacidades, con el fin último de asegurar la seguridad de las personas, los bienes y el ambiente mediante la generación de comunidades resilientes. Es una herramienta útil para incorporar el principio preventivo en la toma de decisiones y en la planificación de políticas de desarrollo y ordenamiento territorial. Asimismo, puede incorporarse en proyectos concretos (planificados o en marcha), en la gestión de los recursos naturales, etc.

Es fundamental generar un espacio participativo, interdisciplinario, interinstitucional y multiactoral para el desarrollo de la evaluación de riesgos, que fomente la participación de los diversos actores del territorio (instituciones de gobierno, académicas, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y comunidad) tanto en el conocimiento del territorio, de los eventos ocurridos, de las amenazas y vulnerabilidades, como asimismo para la planificación de las medidas de reducción del riesgo. Ello, poniendo en valor los

⁴ Organización de Naciones Unidas, 2011.

⁵ Programa DELNET de Apoyo al Desarrollo Local. CIF. 2013

recursos propios de los organismos, la información existente en cada uno de ellos, el saber popular, entre otros.

LA INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DE RIESGO EN LA PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO

Incorporar el enfoque de riesgo en la planificación de las políticas de desarrollo y ordenamiento territorial implica incorporar el concepto de prevención y de manejo de los riesgos en un proceso permanente de análisis, planificación, toma de decisiones e implementación de acciones para corregir las vulnerabilidades y amenazas acumuladas a

lo largo de los procesos de desarrollo y a mitigar, reducir y, en lo posible, evitar que los desastres generen daños en la vida de las personas, los medios de subsistencia y el ambiente.



El *desarrollo*, expresado como procesos territoriales (uso, ocupación y transformación del territorio) y procesos sectoriales (flujos de bienes y servicios, aprovechamiento de recursos y disposición de residuos), tiene una profunda relación con la generación y acumulación del riesgo y por lo tanto, con los desastres.

Los autores señalan que los desastres representan “problemas no resueltos del desarrollo” que se contradice a la idea de que los desastres son producto extremos de la naturaleza impactando sobre una sociedad neutra o inocente. Al respecto se ha generado un importante cambio en la forma de abordar el riesgo pasando desde una concentración en los esfuerzos de socorro a la prevención y reducción de los riesgos, impulsando la incorporación del enfoque de riesgo en la planificación del desarrollo en la búsqueda del desarrollo sostenible y la construcción de territorios resilientes.

En este sentido, existe una relación directa entre el desarrollo y los desastres dado que éstos retrasan la ejecución de los planes de desarrollo ante la necesidad de desviar los fondos destinados a la atención de la emergencia y la reconstrucción, pero al mismo tiempo implican una oportunidad en el sentido de que si se aplica el enfoque de riesgo a los nuevos planes que surjan en consecuencia del desastre es posible evitar la reconstrucción del riesgo.

A su vez, un programa de desarrollo puede aumentar la vulnerabilidad de un área determinada e implicar nuevas amenazas para la región, como asimismo pueden diseñarse de modo tal que resulten eficaces para disminuir dicha vulnerabilidad (ej. La

construcción de viviendas con características arquitectónicas que permitan soportar fuertes vientos).

De allí surge la importancia de empezar a tener en cuenta la variable del riesgo a la hora de planificar el desarrollo de la región, dado que las pérdidas que se generan cuando hay un desastre respondieron a un proyecto de desarrollo o inversión. De este modo, los nuevos programas y proyectos necesitan considerar cuál es su potencial para reducir o agravar las vulnerabilidades o amenazas y, a su vez, evaluar cómo esas amenazas pueden afectar el desarrollo e implementación de las políticas, programas y proyectos.

Del análisis de los desastres a nivel global, ha quedado demostrado contundentemente que determinados factores aumentan el riesgo de desastres, entre otros el desarrollo urbano y regional mal planificado y mal gestionado, ecosistemas degradados y pobreza. Incluso que las pérdidas por desastres pueden provocar reacciones en cadena, como la afectación de los servicios básicos (salud y educación), agudizando la pobreza. Estos factores interactúan a través de vías múltiples de retroalimentación, y juntos traducen las amenazas en riesgo de desastres.

Por tanto, reducir el riesgo de desastres es imprescindible para alcanzar un desarrollo sostenible, no pudiendo disociar la planificación del desarrollo de la reducción y control del riesgo de desastres como una estrategia para la construcción de resiliencia.

LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES

Históricamente, se ha relacionado al desastre con la situación de crisis y su atención inmediata, haciendo hincapié en la atención durante la emergencia. Sin embargo, en las últimas décadas se ha resaltado la necesidad impostergable de trabajar en la etapa de la prevención, incorporando el manejo de los riesgos en la gestión pública en general y mucho más específicamente, en la planificación del territorio.

La gestión del riesgo de desastres es un proceso permanente de análisis, planificación, toma de decisiones e implementación de acciones destinadas a corregir las vulnerabilidades acumuladas a lo largo de los procesos de desarrollo y a mitigar, prevenir y, en el mejor de los casos, evitar que los efectos de un fenómeno potencialmente destructor ocasionen daños o trastornos severos en la vida de las personas, los medios de subsistencia y los ecosistemas de los territorios. Se relaciona con medidas que deben ser asumidas e

implementadas por el conjunto de la sociedad en los diferentes momentos, espacios y dimensiones del desarrollo⁶.



Los procesos de gestión de riesgo pueden destinarse a abordar un riesgo futuro (gestión prospectiva), un riesgo actual (gestión correctiva) o situaciones de desastres inminentes en el territorio (gestión reactiva).

del desarrollo y uso de la tierra, que deberán para conocer su potencial de reducir o agravar el riesgo.

La gestión correctiva es el conjunto de acciones destinadas a corregir o mitigar el riesgo existente, mediante medidas estructurales (ej. construcción de diques, terrazas, muros de contención, etc.) y medidas no estructurales (ej. fortalecimiento actores institucionales).

Mientras que la gestión reactiva es la destinada a la respuesta y rehabilitación ante emergencias. Incluye la preparación de planes, sistemas de alerta temprana, simulacros.

La comunidad internacional reconoce la necesidad de trabajar en el mejoramiento de:

- la comprensión de los procesos físicos vinculados con los diversos riesgos naturales;
- el análisis de su impacto sobre las construcciones y su vulnerabilidad;
- la definición de medidas de protección óptimas que incluyen los sistemas rápidos de alerta;
- la armonización de la cartografía de riesgos;
- la estimación de la intensidad de los fenómenos, de los umbrales de alerta y de los períodos de retorno;
- la insuficiencia de las herramientas necesarias para poder evaluar íntegramente el riesgo y establecer los procedimientos para su reducción; y
- la necesaria implicación de todos los actores sociales en la mitigación del riesgo.

⁶ Programa DELNET. Op. Cit.

ASPECTOS METODOLÓGICOS GENERALES

Producto del desarrollo del componente I, en el marco de la Red Provincial de Riesgo, se decidió regionalizar la provincia en seis áreas, comenzando con la realización del diagnóstico de riesgo de la Región Norte de la Provincia.

Durante este proceso, la Red Provincial de Riesgo actuó como una plataforma de intercambio y análisis de información. Además, constantemente, se fue poniendo en consideración de la Red los avances en los informes para su convalidación.

Se propone avanzar en un análisis por localidad, donde se realicen talleres con las comunidades identificadas.

Para la construcción de los escenarios de riesgos se plantearon las siguientes actividades:

RECOPILACIÓN, REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE BASE

Se realizó un relevamiento de información en organismos nacionales, provinciales, trabajo de campo, entrevista a actores locales, consultas a informantes claves.

La Red Provincial de Riesgo fue clave en este proceso dado que se propició como un ámbito de entrega y análisis constante de información de los sectores específicos.

Teniendo en cuenta la escasa información oficial y actualizada de la Región Norte, específicamente en lo que respecta a determinadas amenazas y vulnerabilidades, se realizó una extensa búsqueda y recopilación de información a través de revisión bibliográfica. Las fuentes consultadas son estudios, relevamientos técnicos elaborados por organismos provinciales y nacionales, noticias publicadas en sitios de internet e información estadística oficial.

Se identificaron además los vacíos de información, para generar las demandas necesarias a los organismos claves.

IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVES

Se identificaron actores sociales para incorporar el enfoque perceptivo y conocer los puntos de vista de las amenazas y vulnerabilidades presentes a escala regional.

CONOCIMIENTO DEL TERRITORIO

Consiste en la descripción del territorio, respecto a cuestiones ambientales, sociales, culturales y económicas. Se incluye un análisis de los eventos que históricamente han afectado la región.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y PONDERACIÓN DE AMENAZAS

Una vez identificadas las principales amenazas de la Región Norte, en el marco de la Red Provincial de Riesgo se realizaron reuniones temáticas con los expertos técnicos de los organismos de gobierno.

Se armaron mesas de trabajo respecto a: inundaciones, deforestación, incendios, sismos, vulcanismo, deslizamientos, desertificación y contaminación.

A medida que se producen avances en el análisis de las amenazas, se presenta ante la red Provincial de Riesgo para consideración y realización de aportes y sugerencias.

Posteriormente, se identificaron las áreas críticas y se ponderaron y priorizaron las amenazas de la región, decidiendo avanzar con la consideración de las siguientes:

- Remoción en masa
- Sismos
- Vulcanismo
- Incendios forestales, rurales y de interfase.
- Hidrometeorológicas

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD

Identificadas, analizadas y priorizadas las zonas críticas, se identificaron aquellos factores de vulnerabilidad vinculados directamente a cada una de las amenazas detectadas. Analizada la relación entre ellos, se definieron los indicadores de mayor representatividad y los criterios de ponderación para analizar los niveles de Vulnerabilidad a determinadas amenazas.

Como insumo se utilizó principalmente los datos arrojados por el Censo 2010. Sin embargo, cabe destacar que mucha información clave (ej. CALMAT) aún se encuentra sin actualizar, por lo cual se utilizó los datos del Censo 2001, debiendo actualizarse la información una vez que esté disponible.

CONSTRUCCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGOS

La construcción de los escenarios de riesgo deriva de la evaluación y cruce entre los factores de vulnerabilidad, las amenazas y las capacidades de los territorios.

Una vez elaborados, se procedió a construir un mapa síntesis de riesgo donde se superponen los análisis efectuados.

ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA

Todos los mapas del presente informe toman como base capas shape generadas por el SIG de la Subsecretaría del COPADE, las cuales son complementadas y cruzadas con datos aportados por otros organismos y con información on line. Esta información suele encontrarse a diferentes escalas y se genera con diversos fines, es por ello que se han definido criterios para delimitar zonas amenazadas y vulnerables, haciendo un análisis de los datos con un enfoque de riesgo.

Una vez analizada la información vinculada a amenazas y vulnerabilidad se comenzó con el proceso de mapeo. Para esto se definieron elementos concretos a cartografiar a partir de diferentes variables visuales que sean representativas. Para la confección de estos mapas se ha utilizado el Sistema de Información Geográfico (gvSIG), un software de acceso libre y gratuito.



ALCANCES Y LIMITACIONES

El presente documento es la primera experiencia provincial que busca aproximarse a los escenarios de riesgo de la Provincia del Neuquén. Por lo tanto, fue necesaria la construcción de una metodología apropiada, moldeada en función de los recursos disponibles, debido a que no había experiencia previa validada a nivel provincial.

Ha sido realizado, en su mayoría, tomando como sustento la recopilación y evaluación de la información existente, buscando en lo posible trabajar con datos a escala local, para poder profundizar el nivel de análisis.

La información ha sido actualizada, en la medida de lo posible, de acuerdo a los aportes efectuados por parte de cada uno de los miembros de la Red Provincial de Riesgo y entrevistas realizadas a otros actores competentes.

Pese a ello, el proceso de construcción del presente diagnóstico ha estado condicionado por diversas limitaciones, las cuales se detallarán a continuación para una mejor comprensión, análisis, uso y actualización del mismo:

- Hay escasos relevamientos oficiales sobre los desastres ocurridos en la Provincia, sus causas, magnitud, consecuencias y valuación económica, especialmente en lo referido a datos estadísticos. Ello ha sido sin lugar a dudas un gran limitante a la hora de reconstruir históricamente los desastres que han afectado el territorio provincial, analizar su magnitud, construir los escenarios de riesgo y evaluar los problemas en la gestión integral del riesgo de desastres.
- La escasa información oficial sobre amenazas y desastres se encuentra dispersa en diversos organismos públicos, siendo difícil su acceso. Además, la información disponible en general se encuentra poco actualizada y en diversas escalas.
- Gran parte de la información necesaria para evaluar la vulnerabilidad de las comunidades deriva de los datos arrojados por el Censo 2010. Muchos de los resultados aun no han sido publicados o se encuentran a escala departamental, siendo un problema para evaluar los factores de Vulnerabilidad a escala local.
- Queda pendiente para una segunda etapa, el trabajo con las comunidades locales para incorporar sus conocimientos y percepciones sobre los riesgos que afectan el territorio.

Capítulo 2

Aspectos Generales del Territorio

- Descripción General de la Región Norte de la Provincia del Neuquén



**Análisis de los
Escenarios de Riesgo
de la Región Norte de la
Provincia del Neuquén**

Descripción General de la Región Norte de la Provincia del Neuquén

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

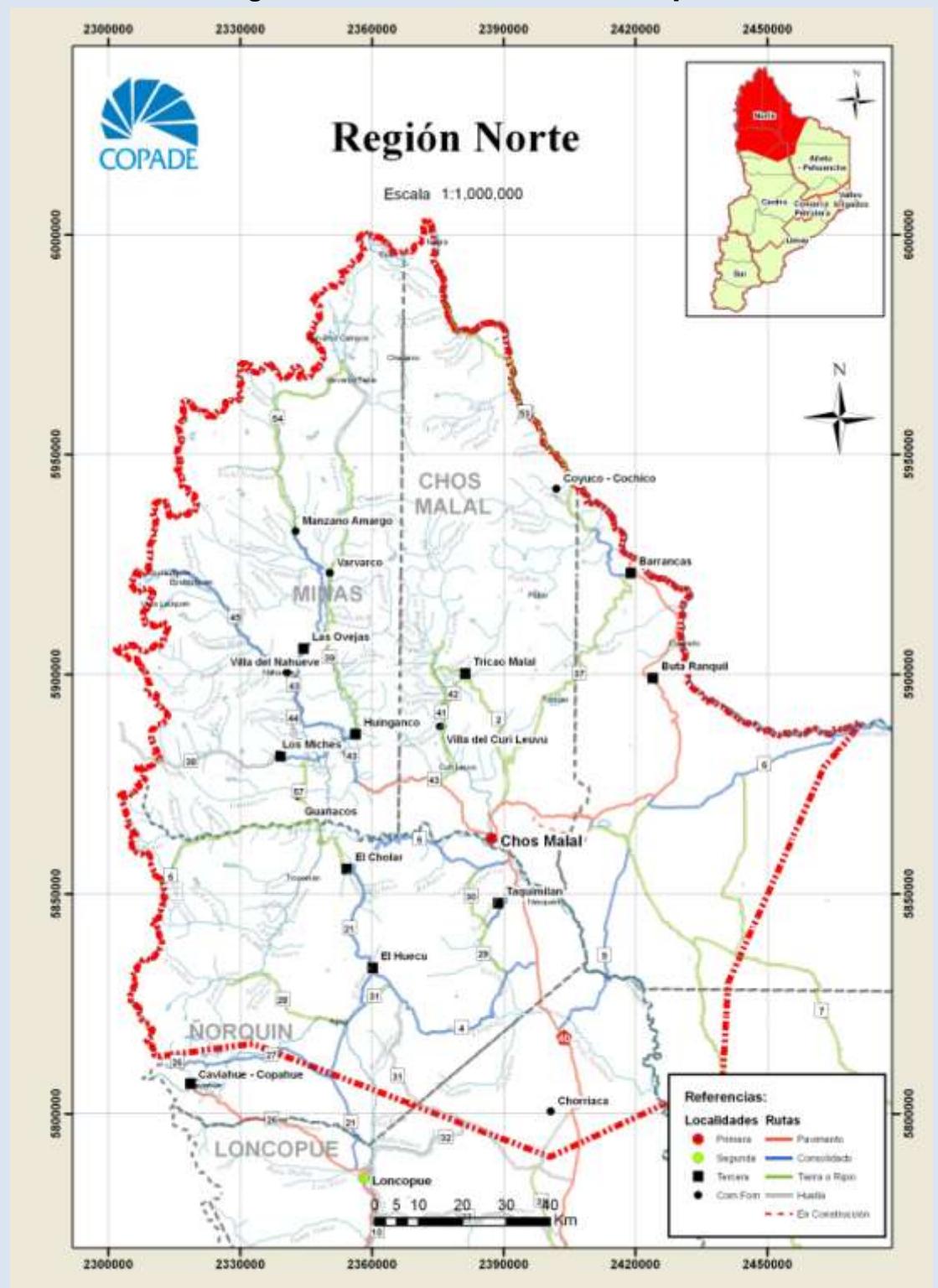
El área de estudio fue priorizada por la Red Provincial de Riesgo para realizar el primer diagnóstico territorial sobre riesgo de desastres. La Región Norte incluye a la porción ubicada al norte de la Provincia del Neuquén. Sus límites naturales son al Norte la Laguna Negra, al Oeste la Cordillera de los Andes, al Este los Ríos Barrancas y Colorado. Hacia el sur limita con la Región Centro. Abarca los siguientes departamentos y localidades:

Tabla Nº 1 Localidades de la Región Norte según Departamento y categoría municipal

DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	CATEGORIA MUNICIPAL
CHOS MALAL	Chos Malal	Primera
	Tricaco Malal	Tercera
	Villa del Curi Leuvú	Comisión de Fomento
	Coyuco-Cochico	
MINAS	Andacollo	Segunda
	Huinganco	Tercera
	Las Ovejas	
	Los Miches	
	Varvarco- Invernada Vieja	Comisión de Fomento
	Manzano Amargo	
	Villa del Nahueve	
ÑORQUIN	Guañacos	
	El Cholar	Tercera
	El Huecú	
LONCOPUE	Taquimilán	
	Chorriaca	Comisión de Fomento
PEHUENCHES	Buta Ranquil	Segunda
	Barrancas	Tercera

Fuente: Subsecretaría del COPADE

Mapa N° 1



Fuente: Síntesis Regional de la Región Norte. Subsecretaría del COPADE.

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NATURAL

El relieve de la región es considerado el más complejo de toda la Provincia del Neuquén, siendo sus alturas e irregularidades del terreno los factores determinantes. Los paisajes de mayor altitud se corresponden mayormente con paisajes de origen volcánico precordillerano, los que están representados por los conos volcánicos de los cerros Tromen y Domuyo⁷, siendo este último la mayor altura de la Patagonia. El relieve se caracteriza por pendientes escarpadas, valles fluviales angostos, escasos vestigios de la acción glaciar y

elevadas alturas de las nieves perpetuas. Los tres principales cordones montañosos de la zona son la cordillera del Viento, la del Límite y el macizo de Tromen, dispuestos los tres de norte a sur. La cordillera del Límite y del Viento, se caracterizan por geoformas heredadas de la acción glaciar, como ser circos glaciarios, aristas, horns, artesas, depósitos morénicos, etc. Estos sistemas de laderas de fuertes pendientes, relativamente recientes en términos del tiempo geológico, en muchos sectores, se encuentran en condiciones frágiles de

equilibrio, de allí la susceptibilidad a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Evidencia de esto último son las abundantes cicatrices de avalanchas de rocas, flujos de detritos y deslizamientos.

Otros sectores de topografía más regular, pueden hallarse hacia el sureste del área, se trata de planicies regulares relativamente extensas. En cuanto a las mesetas basálticas, éstas se encuentran presentes en el sector oriental (departamento Pehuenches) en torno al volcán Tromen. La estructura geológica de estas geoformas se corresponde con grandes coladas basálticas del terciario. El basalto, por tener sus propiedades de permeabilidad secundaria, tiene la capacidad de infiltrar agua por sus grietas y hacerla aflorar cuando esta entra en contacto con un estrato de roca impermeable. A raíz de esto, se forman en las laderas de las mesetas los conocidos mallines o vegas de pastoreo, con vegetación apta para la ganadería. También es característico de esta zona la presencia de plegamientos relacionados a la orogenia andina, cumpliendo muchas veces la función de acuíferos, fundamentales para los asentamientos poblacionales en la zona.

La cordillera en esta zona tiene una altura media de 2000 m.s.n.m, a partir de los 37º de latitud la altitud desciende y se hacen más frecuentes los valles transversales, que permiten el paso de los vientos húmedos del Pacífico permitiendo un incremento de las precipitaciones, tanto en forma de lluvia como de nieve. Este



⁷ 4709 m.s.n.m.

anticiclón semipermanente del Pacífico es el centro de acción que genera las masas de aire cargadas de humedad que llegan a la zona. Sumado a esto, el efecto orográfico de la cordillera es un factor que define el clima del área, ya que estas masas de aire se ven obligadas a ascender, y se enfrián y condensan generando abundantes precipitaciones en las cumbres que descienden a sotavento de las montañas, variando desde promedios de 1600-2000 mm en el oeste a 200 mm en la zona este. Al ser la parte de la cordillera más alta de la provincia, la humedad es descargada a barlovento y en las altas cumbres, generando en la zona de sotavento condiciones importantes de aridez. Las abundantes precipitaciones en las altas cumbres favorecen los procesos de erosión hídrica, al escurrir el agua de modo superficial labrando cárcavas en las laderas. El efecto orográfico es también un importante modificador de los vientos zonales, que si bien son predominantes del cuadrante oeste, se ven perturbados tanto en velocidad y dirección por el relieve. El relieve de la zona actúa además, como un modificador de temperaturas, la cual disminuye con la altura, registrando, por ejemplo en Chos Malal, mínimas medias de alrededor de los 3°C, pero llegando a mínimas de -12,5 °C en Pampa del Chacaico. La temperatura media anual puede llegar a presentar una gran amplitud anual (aproximadamente 32°C)

en ciertas zonas. Debido a las heladas intensas que se dan de marzo a noviembre, pero con mayor intensidad en julio y agosto, se desarrollan procesos de crioclastía. Tanto el clima como el relieve de la zona fueron los mayores condicionantes a la hora del asentamiento humano, limitándolo a zonas muy particulares como los valles encajonados, provistos de agua y suelos aptos⁸.

El Norte Neuquino presenta dos cuencas fluviales relevantes como la del río Neuquén y la de los ríos Barrancas-Colorado. La alta cuenca del río Neuquén es el principal curso de agua de la Región Norte que nace en la cordillera de los Andes y recibe numerosos afluentes como el Varvarco, Nahueve, Reñileuvú, Trocomán provenientes de los deshielos de la Cordillera de los Andes y la vertiente occidental de la cordillera del Viento y el Curí Leuvú que aporta las aguas de la vertiente oriental de dicha cordillera. El río Barrancas junto con el río Colorado, al norte de la provincia, forman el límite con la provincia de Mendoza. Esta cuenca, recibe desde el sur las aguas de la vertiente noreste del Domuyo y el Tromen⁹.

En relación directa con el clima, el tipo de fisonomía y cobertura de la vegetación y el relieve, se explica la dinámica la cuenca hidrográfica

⁸ SAINT-LARY, B. 1995.

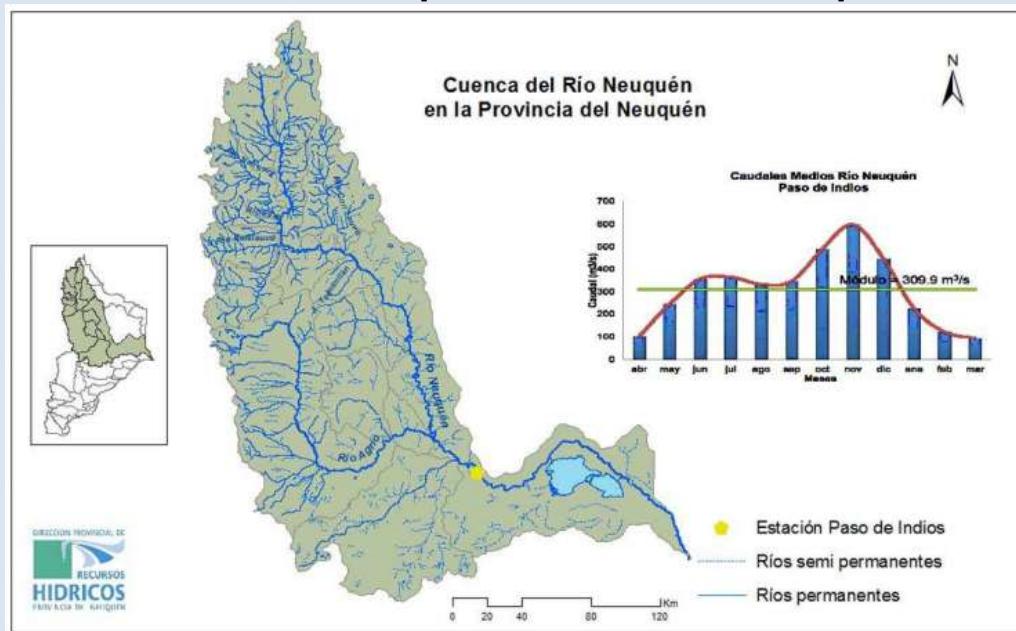
⁹ PEREZ CENTENO, M. 2007.



del río Neuquén que tiene su origen en la Región Norte, y que posee un régimen hidrológico pluvionival. En esta cuenca las mayores crecidas se dan por acción de las precipitaciones en los meses que van de mayo a julio y por deshielo de octubre a diciembre¹⁰, esto explica su carácter pluvionival, ya mencionado, lo que genera una doble onda de crecida anual.

Mapa Nº 2

Cuenca del Río Neuquén en la Provincia del Neuquén



Fuente: Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

Las crecidas debidas a las lluvias tienen picos altos pero son de reducida duración, es decir poco volumen; mientras que las provocadas por la fusión de la nieve tienen picos menores pero son prolongadas y con derrames mayores. Dicha cuenca exorreica drena una superficie de 30.000 km² aproximadamente y tiene un caudal medio de 280m³/seg¹¹.

Los afluentes del río Neuquén que nacen en la cordillera del límite desde Nahueve hacia el sur, conforman un elemento natural característico del noroeste, formando “cajones”, denominación de los valles muy encajonados labrados en el basalto. El valle longitudinal del río Neuquén tiene una definida dirección norte-sur hasta que cambia el rumbo hacia el este, separa la Cordillera del Límite de la del Viento¹². El río Neuquén tiene varios tributarios como el río Varvarco, su primer afluente por la margen izquierda; el río Trocomán y el Agrio, de los cuales recibe los mayores caudales; el río Nahueve proveniente de cerros de la cordillera andina que recogen

¹⁰ www.hidricosargentina.gov.ar

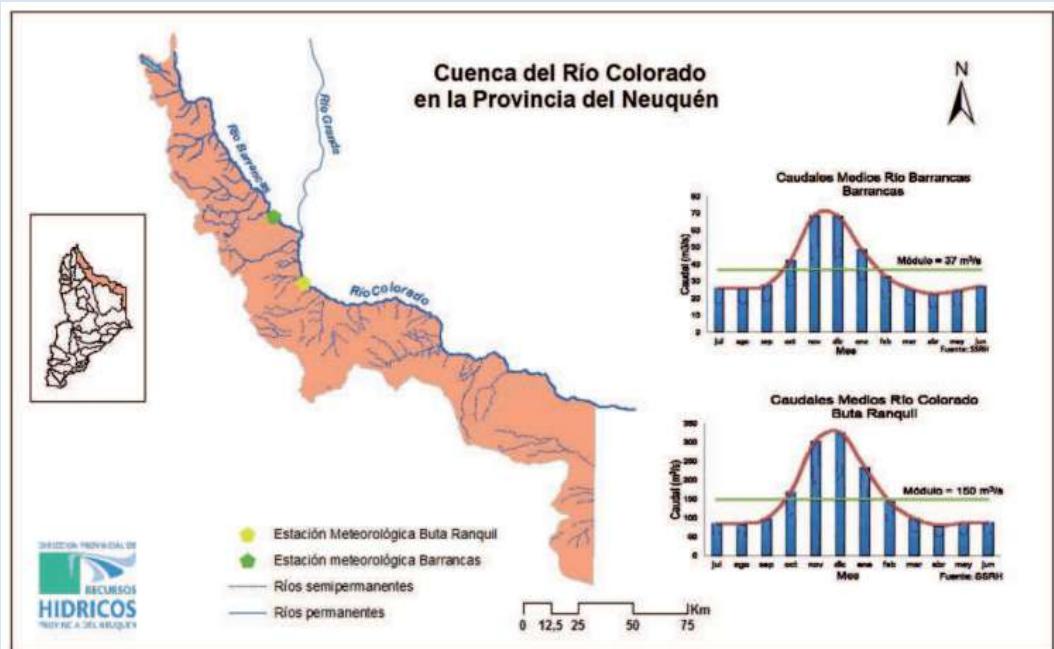
¹¹ www.aic.gov.ar

¹² SAINT-LARY, B. Op. Cit.

los caudales de las lagunas Vaca Lauquen, Pajaritos y Epulaufquen entre otros. Estas lagunas representan unos de los pocos espejos de agua lacustres de la Región Norte.

Mapa Nº 3

Cuenca del Río Colorado en la Provincia del Neuquén



Fuente: Dirección Provincial de Recursos Hídricos.

Parte de la cuenca del Río Colorado también se encuentra en la Región Norte de la provincia. Sus principales afluentes son el Río Grande y el Barrancas. En el curso de este último río se encuentra la laguna Verde o Carri Lauquen que modera su régimen absorbiendo el producto de las precipitaciones y deshielos regulando el derrame. Una curiosidad de ese tramo tiene que ver con que los caudales arribados a la mencionada laguna superan los calculados a partir del cómputo de las precipitaciones, probablemente debido al aporte de acuíferos originados en cuencas vecinas (Bruno Ferrari Bono, comunicación verbal, 1996). Esta laguna ocasionó el 29 de diciembre del año 1914 una crecida extraordinaria; en efecto, un antiguo y gran deslizamiento de las laderas del valle había cortado el curso del río en épocas geológicas pasadas y formado un dique natural con material de derrumbe, lo que originó el gran embalse de esta laguna de más de 100 m de profundidad que vertía suavemente por sobrepasso; el deshielo de las nevadas de ese año provocó una importante crecida que al sobrepassar el enriscamiento lo erosionó rápidamente en un 80% de su altura provocando una gran inundación en todo el valle hasta su desembocadura en el océano Atlántico, afectando gravemente a los asentamientos humanos localizados en su valle (principalmente Barrancas, Rincón de los Sauces, Colonia 25 de Mayo, Pichi Mahuida y Río Colorado), y cambiando entonces el curso del último tramo del río Colorado en su desembocadura en el

Atlántico. El río Grande tiene alimentación prácticamente nival, mientras que el Barrancas es una cuenca de transición entre las hoyas nivales al norte y pluvio-nivales del sur; siendo el río Grande el tributario principal el Colorado manifiesta un régimen nival, con una gran crecida a fines de primavera y comienzos del verano. El estiaje o bajante se produce entre los meses de abril a agosto. El módulo del río Colorado en la estación de Buta Ranquil es de 150 m³/seg. Las crecidas registradas han llegado a los 1100 m³/seg. y los caudales mínimos a 40 m³/seg.

La conjunción de todos los elementos naturales y sus relaciones dan como resultado el desarrollo de las provincias fitogeográficas Altoandina, Patagónica y del Monte. La primera se encuentra en la zona oeste y presenta suelos rocosos generalmente inmaduros los



que dan lugar a una vegetación de tipo esteparia con gramíneas y arbustos bajos. En zonas muy puntuales se encuentran vegas o mallines, mayormente vinculadas a los ambientes basálticos. En las zonas de altas cumbres, donde la mayoría del suelo se encuentra desnudo, la vegetación es achaparrada habiendo un semidesierto de líquenes. En las costas de los cuerpos de agua, que son escasos en la zona, se encuentran pequeñas áreas de bosque

bajo, como en la zona de las lagunas de Epulauquen.

La vegetación se encuentra adaptada a las condiciones de aridez, de fuertes vientos y de frío intenso. La provincia fitogeográfica Patagónica se caracteriza en la zona por presentar suelos pedregosos-arenosos pobres en materia orgánica, por lo que el desarrollo vegetal es de tipo estepario encontrando pequeños mallines¹³. El clima templado semiárido (precipitaciones medias anuales de 260 mm y temperatura media anual de 13,4°C) sumado a las características de los sustratos geológicos y geomorfológicos favorece el crecimiento de un tapiz vegetal diverso, caracterizado en su mayor parte por la estepa herbácea; también se presentan relictos de bosques, matorrales xerófilos y vegetación ribereña.

Las relaciones en este sistema natural generan condiciones particulares en la Región Norte, algunas muy susceptibles y frágiles con presencia de especies endémicas. Por lo tanto, en algunos casos se ha decidido proteger algunas zonas, existiendo cinco Áreas Naturales Protegidas (Mapa Nº 4), a saber:

- **Parque Provincial del Tromen** (Departamento Chos Malal y Pehuenches): Sitios de modificación de Avifauna.

¹³ Cabrera, A. 1976

– **Reserva Forestal Turística EpuLauquen** (Departamento Minas): Bosque puro de roble Pellín (*Nothofagus obliqua*), Endemismo estricto: Huet Castaño.

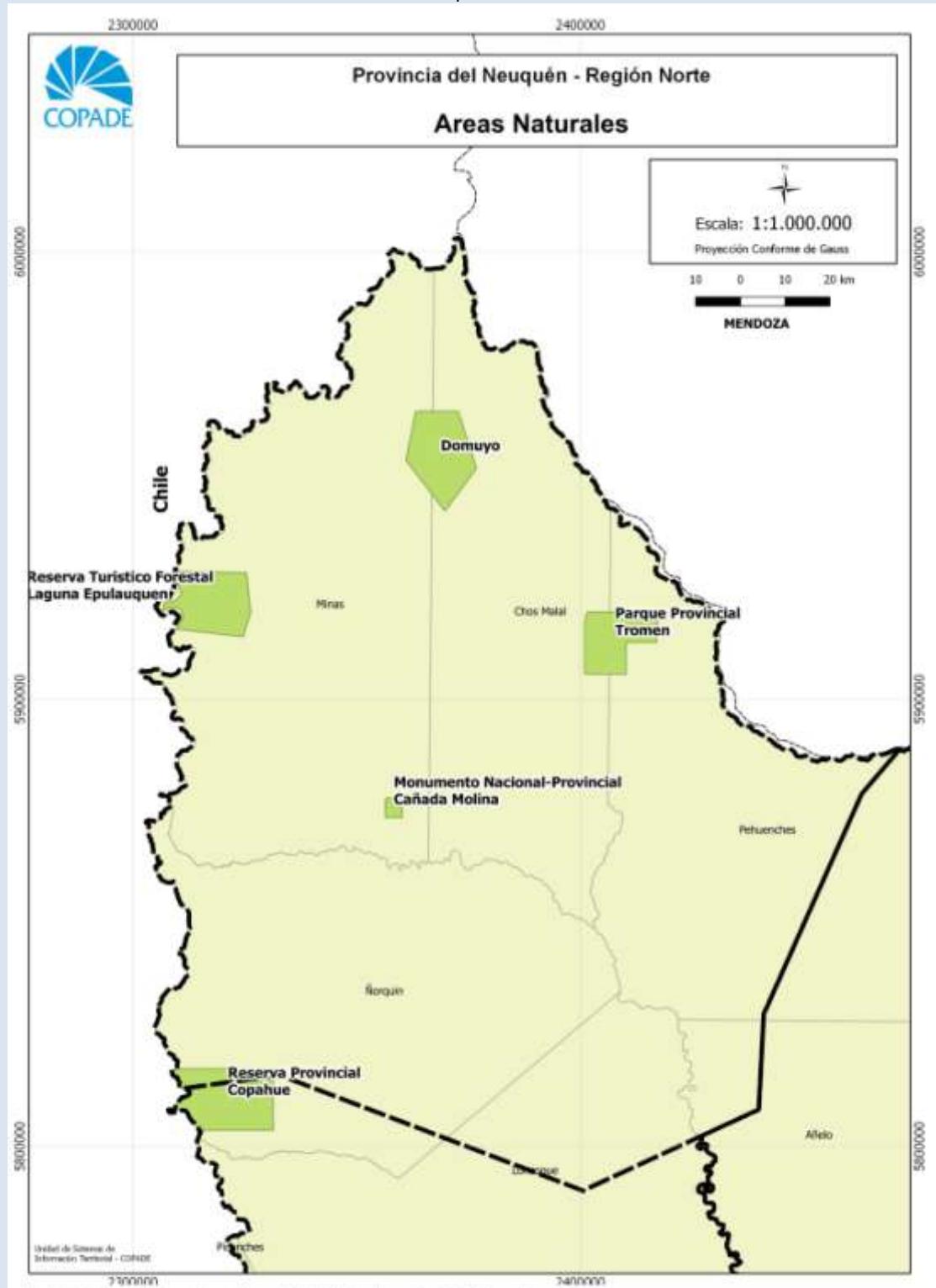
– **Monumento Natural Provincial Cañada Molina** (Departamento Minas): Límite Norte distribución Ciprés de Cordillera.

– **Parque Provincial de Copahue** (Departamento Ñorquín): Límite Norte distribución Pehuén (*Araucaria araucana*). Únicos Bosques Puros de la especie. Complejo termal de importancia mundial.

– **Área Natural Protegida del Sistema Domuyo** (Departamento Minas y Chos Malal): Complejo termal importante. Especies endémicas vegetales y animales. Géiseres y fumarolas. Glaciares, Máxima altura de Patagonia.



Mapa N° 4



Fuente: Elaboración propia en base al SIG de la Subsecretaría del Copade

CONTEXTO SOCIAL Y ECONÓMICO

La Región Norte constituye una de las regiones más compactas en cuanto a la identidad, con poblaciones dispersas en el territorio, con una cultura campesina fuertemente trasmitida de modo intergeneracional por la presencia local de varias generaciones familiares.



El proceso de urbanización como fenómeno general asociado al desarrollo y evolución naturalizada de nuestras sociedades, se debe a la migración de las personas de las áreas rurales hacia las áreas urbanas, motivadas por la búsqueda de empleo, remuneraciones más elevadas, mejor calidad de servicios sanitarios y educativos, y una mayor diversidad de estilos de vida y entretenimiento; al crecimiento natural o el crecimiento de la población en las zonas urbanas y a la reclasificación de las áreas rurales como áreas urbanas.

En la Región Norte este fenómeno es particular, debido a que las migraciones o movimientos internos están fuertemente asociados al modo productivo predominante: la trashumancia, que define por sé, una actividad ganadera extensiva y de gran desplazamiento territorial, que implica a veces la fragmentación familiar, servicios básicos discontinuos y una identidad básicamente rural, configurando territorios con pueblos, parajes, ranchos y puestos dispersos y con abastecimientos mínimos.



Dentro de esta configuración territorial, la ciudad de Chos Malal, declarada capital histórica y cultural de la Provincia del Neuquén, es hoy como sede administrativa, comercial y prestadora de servicios, la ciudad más importante del norte neuquino, tanto por la concentración poblacional como por su ubicación en el centro de la región, por las vías que la comunican, al abastecimiento de insumos que, en general,

proviene de Mendoza, convirtiéndose en un gran atractivo para las generaciones jóvenes que se trasladan a estudiar y trabajar.



Posee además un valioso potencial económico, turístico y cultural. Hasta la década del 50' aproximadamente, Chos Malal y las demás localidades de la Región Norte estuvieron vinculadas a Chile tanto en la actividad económica como en lo social y cultural. Con el cierre de la frontera fruto de políticas proteccionistas impuestas por Chile primero y luego por Argentina, esta región quedó

parcialmente aislada casi dos décadas lo que provocó un marcado éxodo rural, debido al decaimiento de la actividad minera y ganadera, las dos actividades de mayor incidencia en la atracción de contingentes poblacionales. Allí se encuentran las sedes administrativas de los poderes ejecutivo y judicial de la Provincia.

Al otro lado de la Cordillera del Viento y básicamente en el departamento Minas, ubicados en los valles de la cuenca hídrica, hay pequeños nodos constituidos por los Municipios de Andacollo, Las Ovejas y Huinganco, como los más importantes en el área de estudio, cada uno con zonas de influencia sobre las áreas rurales y sobre los parajes de la Comisión de Fomento de Villa del Nahueve, Los Carrizos, Bella Vista y Cayanta. Estas tres localidades en conjunto y principalmente Andacollo cubren la mayoría de las necesidades del área en cuanto a servicios y oferta urbana.

Otros centros que cumplen funciones urbanas son Los Miches, Manzano Amargo y Varvarco.

Por otro lado, ubicadas sobre la zona este de la región se encuentra un tercer nodo en el cual Buta Ranquil ejerce clara influencia sobre Barrancas y la Comisión de Fomento Coyuco-Cochico.

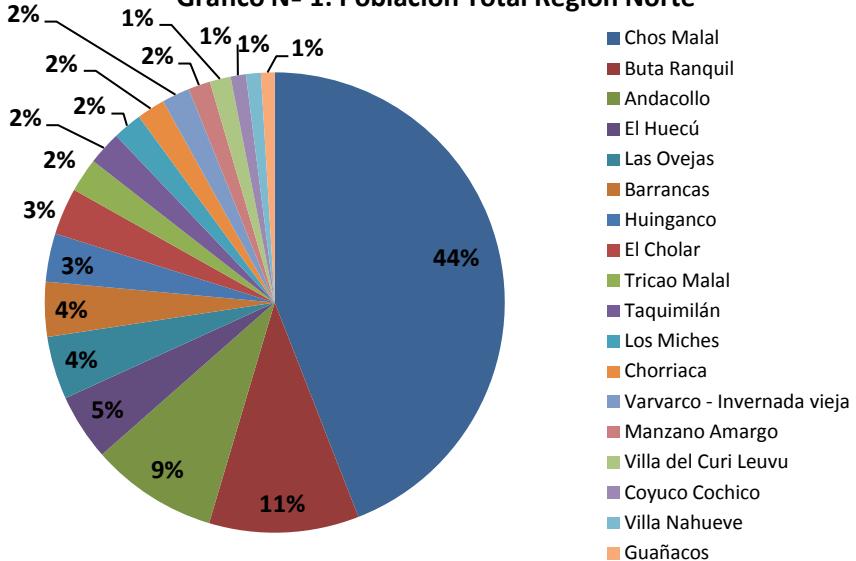
Como se observa en la siguiente tabla y, según los datos del Censo 2010, la Región Norte de la Provincia del Neuquén cuenta con 29.777 personas, lo que representa el 5.4% del total de la población provincial y se distribuye según se visualiza en el Gráfico Nº 1.

Tabla Nº 2 Población por sexo según año censal. Región Norte. Año 2010

Municipio/ Comisión Fomento	Población		
	Total	Varones	Mujeres
Chos Malal	13.123	6.441	6.682
Buta Ranquil	3.136	1.678	1.458
Andacollo	2.653	1.351	1.302
El Huecú	1.391	716	675
Las Ovejas	1.316	681	635
Barrancas	1.146	590	556
Huinganco	1.010	525	485
El Cholar	983	495	488
Tricaco Malal	712	346	366
Taquimilán	705	387	318
Los Miches	612	303	309
Chorriaca	590	295	295
Varvarco - Invernada vieja	585	312	273
Manzano Amargo	461	241	220
Villa del Curi Leuvu	438	247	191
Coyuco Cochico	319	187	132
Villa Nahueve	311	174	137
Guañacos	286	151	135
Total Región Norte	29.777	15.120	14.657

Fuente: Elaboración propia en base a información de INDEC – Censo 2010

Gráfico Nº 1: Población Total Región Norte



Fuente: elaboración propia según datos de INDEC. Censo 2010

En la región se encuentran las Comunidades Antiñir, Pilquiñan y Huayquillán ubicados en Los Miches. Sus primeros pobladores llegaron desde Chile alrededor de 1885, dedicándose a la crianza de ganado menor. Hacia 1895 se asentaron en la región y en 1920 se agruparon y pasaron a ocupar sus tierras efectivamente. Actualmente, forman parte de la Municipalidad de Los Miches y está compuesta por descendientes de los antiguos Pehuenches.

Respecto a la presencia del Estado en el territorio, se encuentran instituciones públicas tales como: áreas técnicas provinciales de Salud, Producción, Acción Social, Obras Públicas, EPAS, EPEN, Educación y áreas técnicas nacionales de Producción - INTA, Proyecto Forestal de Desarrollo SAPYA- sociedades anónimas con capital mayoritario del Estado -CORDECC-, empresas del Estado -CORFONE-, etc.

Para hacer frente a una determinada catástrofe o incidente, solo los Municipios de Chos Malal, Andacollo y El Huecú cuentan con un área de Defensa Civil bajo su administración. Por su parte, la presencia de Destacamentos de Bomberos se localiza en Las Ovejas, Chos Malal, Tricão Malal, El Cholar, El Huecú, Andacollo y Buta Ranquil.

En cuanto a las Organizaciones de Productores existentes hay más de 40 Asociaciones de Fomento Rural (A.F.R.) involucradas, organizadas o en proceso de organización.

USOS DE LA TIERRA

El Norte Neuquino puede ser caracterizado aún en sus aspectos productivos como una economía de subsistencia, debido a que sus estrategias sólo logran satisfacer las necesidades vitales básicas histórica y socialmente determinadas y no a la maximización del beneficio económico. La racionalidad de este sistema de producción es la de asegurar el mantenimiento y la reproducción de la familia y de la unidad de producción.



tulipán, apicultura, todas ellas con excelentes posibilidades de crecimiento.

Las principales actividades productivas que se desarrollan en la actualidad son: ganadería, forestación, turismo y minería. En el caso de las localidades de Buta Ranquil y Barrancas, la principal actividad económica está vinculada a la extracción de hidrocarburos. También se realizan otras actividades productivas con menor nivel de desarrollo como ser, la agricultura, la piscicultura, producción de frutas finas, plantación de bulbos de

La zona rural se basa en el desarrollo agropecuario (crianza de ganado caprino y actividades agrícolas de autoconsumo) de baja rentabilidad, mientras que en Chos Malal, donde no se cuenta con asentamientos industriales que absorban mano de obra, la economía se caracteriza por el importante peso de las actividades terciarias (comercios y servicios). El empleo público fue y sigue siendo para la mayoría de los habitantes de la zona mayor y más segura fuente de ingresos.

La actividad agropecuaria de la región presenta las siguientes características:

- Trabajo familiar predominante.
- Acceso a la tierra mediante ocupación de tierras fiscales.
- Su ganado se basa en majadas o piños que se reproducen mediante prácticas empíricas con lenta incorporación tecnológica
- Baja disponibilidad de recursos económicos (aunque existen casos que han logrado algún grado de capitalización y disponen de un pequeño capital -vehículos, reproductores comprados, instalaciones, instrumentos agrícolas).

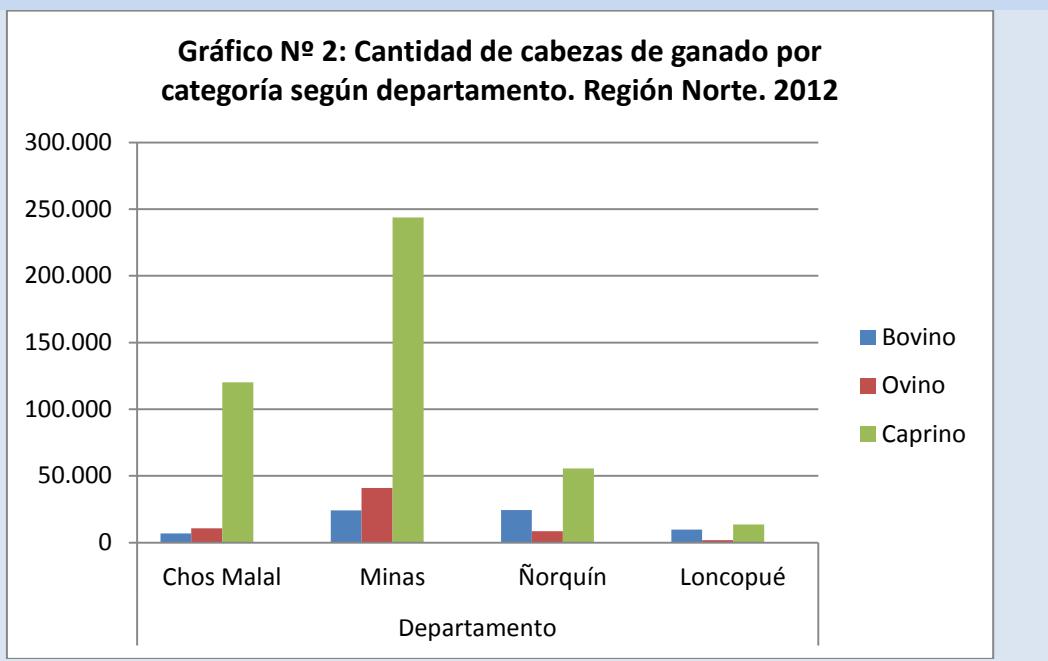
Las especies ganaderas son mixtas, con claro predominio del ganado caprino, como se observa a continuación:

Tabla N°3 Cantidad de cabezas de ganado por categoría según departamento. Región Norte. 2012

Categoría	Departamento				Total
	Chos Malal	Minas	Ñorquín	Loncopué	
Bovino	6.827	24.258	24.424	9.821	65.330
Ovino	10.612	40.912	8.464	1.878	61.866
Caprino	120.047	243.831	55.508	13.510	432.896
TOTAL	137.486	309.001	88.396	25.209	560.092

Fuente: Elaboración propia según Anuario Estadístico 2012. Centro Regional Patagonia Norte. SENASA

Gráficamente, las cabezas de ganado se distribuyen de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia según Anuario Estadístico 2012. Centro Regional Patagonia Norte. SENASA

Como se puede observar, la mayor cantidad de cabezas de ganado son de tipo caprino y su cría se practica mayoritariamente en el Departamento Minas. La raza caprina predominante en el norte de Neuquén es la Criolla Neuquina (CCN) y en menor medida las cruzas de criolla con raza angora. Su rasgo sobresaliente es su aptitud para producir eficientemente en un ambiente extremo.

La actividad ganadera desarrollada en la región “tiene como elemento estructurador la práctica de la **trashumancia**, definida como un movimiento recurrente, pendular y funcional. El área trashumante en el espacio neuquino incluye los departamentos Aluminé, Zapala, Añelo, Pehuenches, Picunches, Loncopué, Ñorquín, Chos Malal y Minas. La periodicidad del movimiento está regulada por el ritmo cíclico de las estaciones y las actividades desarrolladas en las unidades domésticas de producción se ajustan a ellas. Esto origina un cambio temporal de asentamiento seguido por una situación de retorno que da comienzo a un nuevo ciclo. El sistema trashumante queda eslabonado con el relieve, con el clima y con la receptividad de los campos, destacándose otras tres o cuatro momentos, hoy dos: **veranada** e **invernada** con el objeto de complementar diferentes pisos ecológicos. La veranada, la invernada y la ruta pecuaria, conforman el circuito de este sistema productivo y señalan ámbitos territoriales con situaciones diferenciales de aptitud natural y de tenencia de la tierra. La veranada se realiza en los valles de altura, excediendo en muchos casos la cota de 1.200 metros. Este ambiente brinda pastos y aguadas al rodeo durante el estío. Su estadía varía en función de la distancia a los campos de invernada y la

altitud de los campos de veranada, pudiendo variar entre tres y cinco meses”¹⁴.

Al respecto, a través del Programa Provincial de Trashumancia, la Subsecretaría de Tierras relevó alrededor de tres mil kilómetros de arreos y se identificaron 1.036 puntos con GPS que son considerados relevantes por la existencia de alojos, tranqueras y vados, entre otros. Ello implicó la construcción de obras como aguadas, molinos, alojos y refugios que implican mejoras en la seguridad y bienestar de los trashumantes.

Por último, y vinculado a otras acciones de planificación que se llevan a cabo desde el Estado, la Región Norte cuenta con planes de desarrollo y ordenamiento territorial impulsados por los gobiernos locales y la Subsecretaría del COPADE, financiados por el Consejo Federal de Inversiones. Ellos son:



- Plan de Ordenamiento Territorial y Elaboración de Propuestas de Desarrollo El Cholar, Los Miches, Los Guañacos y Villa del Nahueve. Septiembre 2009.
- Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental Intermunicipal Andacollo, Huinganco, Las Ovejas y Villa del Nahueve. Diciembre 2004.
- Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental para Buta Ranquil y Barrancas. Junio 2005.
- Plan de Desarrollo Estratégico de Chos Malal Etapa I y Etapa II. Diciembre 2006.
- Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental Varvarco – Invernada Vieja y Manzano Amargo. Agosto 2007

¹⁴ Bendini, M.; ALEMANY, C. 2005.

Capítulo 3

Análisis Preliminar de los Escenarios de Riesgo de Desastres

- Aspectos metodológicos específicos para una aproximación a los escenarios de riesgo en la Región Norte.
- Riesgo por amenaza hidrometeorológica
- Riesgo por caída de cenizas volcánicas
- Riesgo por amenaza sísmica
- Riesgo por remoción en masa
- Riesgo por amenaza de incendios



**Análisis de los
Escenarios de Riesgo
de la Región Norte de la
Provincia del Neuquén**

ASPECTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS PARA UNA APROXIMACIÓN A LOS ESCENARIOS DE RIESGO EN LA REGIÓN NORTE.

El presente capítulo analiza las amenazas a las que están expuestas las comunidades del norte provincial en relación a los factores de Vulnerabilidad, para luego aproximarse a la construcción de los escenarios de riesgo.

Para acercarnos al conocimiento del riesgo, se han seleccionado distintas amenazas de la Región Norte provincial que, cruzadas con determinados factores de vulnerabilidad, permitieron identificar cuáles son las áreas que tienen un mayor grado de riesgo frente a determinados fenómenos.



Este procedimiento conllevó la selección de indicadores de vulnerabilidad que mejor describan la realidad local frente a la amenaza de ocurrencia de diversos tipos de incidentes.

Posteriormente, se construyó el mapa de los Niveles de Riesgo detectados como aproximación a la construcción de los escenarios de riesgo de la Región Norte. Esto se fundamenta en que el riesgo resulta de la interacción y relación indivisible de factores económicos, sociales, políticos, ambientales, históricos, ideológicos, culturales, entre otros¹⁵.

Para una mejor comprensión de la metodología general utilizada para la construcción de los escenarios de riesgo, a continuación se describen los criterios y procedimientos utilizados para arribar a ellos.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y CARTOGRAFÍA DE LAS AMENAZAS

En base a su relevancia y datos disponibles actualmente, se seleccionaron las siguientes amenazas:

- hidrometeorológicas, que incluye las lluvias, nevadas, granizadas, heladas, inundaciones, temperaturas extremas, vientos fuertes, entre otras;
- por caída de ceniza volcánica;
- por incendios rurales, forestales y de interfase;
- por remoción en masa, que incluye deslizamientos, flujos y caídas;

¹⁵ PROGRAMA DELNET, Op. Cit.

- por sismos.

Conocer la distribución territorial y el nivel de las amenazas es el primer paso para poder determinar zonas de riesgo. Localizar el posible alcance de los eventos que se manifiestan en la zona permitirá establecer y delimitar las áreas bajo amenaza.

Una vez identificadas cuáles son las amenazas que afectan la región se procedió a evaluar la información disponible para su evaluación. En base a ello se priorizó un grupo de amenazas, las que contaban con más información de base y las que se entendieron más relevantes para evaluar el riesgo finalmente en la región. Posteriormente se procedió a su análisis particular para poder mapearlas y entender su comportamiento en el territorio.

Los criterios para la ubicación de áreas amenazadas, por los distintos fenómenos que afectan la Región Norte, han sido básicamente dos.



En un primer lugar, se ha mapeado la zona aledaña a los focos que producen una amenaza en sí, como por ejemplo un volcán, delineándose las zonas de amenaza potencial. Es decir, que no existen registros sobre la ocurrencia de estos fenómenos en el pasado, pero **ciertas características del territorio permiten concluir que el área se encuentra bajo una amenaza potencial**.

El otro criterio consiste **ubicar los eventos ocurridos en la zona**, gracias a que se cuenta

con registros (como por ejemplo, el registro de incendios llevado por el Sistema Provincial de Manejo del Fuego), **para ver su distribución en el territorio**, lo que permite sacar conclusiones de zonas más amenazadas que otras.

El análisis y la relación de ambos criterios han permitido **definir zonas amenazadas teniendo en cuenta lo efectivamente ocurrido en el territorio y los fenómenos potenciales**, para así poder ponderarlas. Algunas amenazas poseen un comportamiento que cubre toda el área de estudio a distintos niveles (por ejemplo caída de cenizas) mientras que otras se ven limitadas a pequeños espacios debido a su génesis.

Para cada amenaza se han mapeado y tenido en cuenta diversas variables y datos que a continuación se detallan:

- **Hidrometeorológica:** Localidades afectadas por la máxima crecida de la cuenca del Río Neuquén registrada en el año 2006, eventos hidrometeorológicos registrados desde el año 1971 al 2007 y desde enero a noviembre del año 2013.
- **Caída de cenizas:** Localización de volcanes activos y potencialmente activos, cada uno con sus respectivas posibles plumas de cenizas de trayectoria oeste-este con extensión de 100 km. aproximadamente.
- **Incendios rurales, forestales y de interfase:** Cantidad de incendios por departamento, porcentaje de incendios por tipo de vegetación afectada, cantidad de plantaciones y localización de incendios desde el año 1992.
- **Remoción en masa:** Localización de avalanchas de rocas, y de zonas de depósitos pedemontanos y aluviales.
- **Sismos:** Zonas sísmicas definidas en base a focos sísmicos y eventos registrados desde el año 2000.

Una vez mapeadas estas variables y datos se procedió a determinar áreas homogéneas que respondan a un mismo nivel de amenaza, basándose en concentración de eventos y cercanía a focos de amenaza, para poder luego cruzar con los mapas de vulnerabilidad.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y CARTOGRAFÍA DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD FRENTE A DESASTRES

Como fuera planteado anteriormente, conocer el riesgo de desastre de un área determinada requiere del análisis tanto de las amenazas como de las Vulnerabilidades de los territorios.

El análisis de las vulnerabilidades tiene como objetivo conocer, estudiar y anticipar la susceptibilidad de una sociedad de ser dañada o afectada por los efectos de determinados fenómenos físicos extremos.

Los pasos más importantes de este análisis son:

- Identificación de las personas y elementos potencialmente vulnerables y expuestos ante determinados fenómenos (relevamiento de información básica del territorio).
- Identificación de los factores que influyen o generan la vulnerabilidad (socio –culturales, económico – productivos, político – institucionales y ambientales).
- Identificación y desarrollo de indicadores para determinar el grado de vulnerabilidad de los elementos y las personas expuestas.

Es importante destacar que los factores de vulnerabilidad pueden medirse mediante la utilización de distintos indicadores. Ellos fueron seleccionados y ponderados por cada una de las amenazas identificadas, en función de los datos actualmente disponibles. Es decir que, bajo una amenaza, el nivel de riesgo de desastres de una localidad, dependerá de la relación bidireccional entre los factores de vulnerabilidad y esa amenaza.

En esta primera aproximación, realizada en gabinete, se identificaron aquellas variables de vulnerabilidad más directamente vinculadas a cada una de las amenazas. Para ello, se analizaron las principales características socioculturales, económicas y político- institucionales de la región que fueran descriptas oportunamente, facilitando la identificación de aquellos aspectos inherentes o directamente asociados a las amenazas de la región.

En la búsqueda de las variables de vulnerabilidad que inciden en el nivel de riesgo, se identificaron indicadores comunes a todas las amenazas y otros más directamente relacionados a alguna de ellas.

Dependiendo de cuán vinculados estén los indicadores con las amenazas, se definieron los pesos relativos de las categorías para la ponderación de la vulnerabilidad. De esta forma y, a modo de ejemplo, la existencia de un Destacamento de Bomberos en una localidad bajo amenaza de incendios tuvo mayor peso que bajo otra amenaza.

La suma de los valores otorgados a cada categoría permitió arribar a un resultado numérico que determinó el **Nivel de Vulnerabilidad** de cada localidad frente a la ocurrencia de una determinada amenaza.

Para una mejor comprensión del análisis de los factores de vulnerabilidad, a continuación se presentan las variables tenidas en cuenta para su realización, con una breve descripción y justificación de su utilización y su fuente de información:

- **Cantidad de población:** cantidad de población por Municipio y Comisión de Fomento. Conocer esta información por localidad resulta ser un dato imprescindible para saber la cantidad de personas que se verían afectadas y para las cuales se definirían las estrategias preventivas, durante y post un determinado incidente. La fuente de información utilizada es el Censo 2010 del INDEC.
- **Porcentaje de certificados de discapacidad otorgados:** porcentaje de certificados que fueron entregados por área hospitalaria al año 2012. Teniendo en cuenta la falta de información disponible respecto a la cantidad de personas

que sufren una o más discapacidades a nivel local, este indicador permite tener una aproximación de ello aunque a una escala mayor. Es por ello que, los datos de cada área hospitalaria es el valor que se toma para cada localidad perteneciente al área. La fuente de información utilizada es el “Primer Informe sobre Discapacidad de la Provincia del Neuquén” (Noviembre 2012. Sala de Situación de Salud de Neuquén según JUCAID al 31/10/2012).

- **Porcentaje de hogares con material poco resistente en techo:** porcentaje de hogares de cada localidad que poseen techos con alguno de los siguientes materiales: chapa de fibrocemento o plástico, chapa de cartón, caña, palma, tabla o paja con o sin barro u otro. Resulta ser el indicador de los hogares más expuestos o afectados por determinadas amenazas, como ser la caída de cenizas. La fuente de información utilizada es el “Censo 2010” del INDEC.
- **Porcentaje de hogares con material inflamable en techos y/o pisos:** porcentaje de hogares a nivel local cuyo material predominante en techos es: chapa de cartón, caña, palma, tabla o paja con o sin barro u otro, y/o material predominante en pisos: cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado. En este caso, este indicador es el más apropiado para conocer los hogares más expuestos a incendios. La fuente de información es el “Censo 2010” del INDEC.
- **Porcentaje de viviendas tipo ranchos y casillas:** porcentaje de viviendas tipo ranchos y casillas a nivel local. Este indicador permite deducir de manera aproximada la localización de las viviendas y su vulnerabilidad frente a amenazas hidrometeorológicas. Los datos fueron extraídos del “Censo 2010” del INDEC.
- **Porcentaje de viviendas con CALMAT III y IV:** porcentaje de hogares según la calidad de la vivienda (CALMAT) nivel III y IV. El Nivel III corresponde a viviendas que presentan materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos sus componentes constitutivos, o bien presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso; o paredes de chapa de metal o fibrocemento. El Nivel IV corresponde a viviendas que presentan materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los componentes constitutivos. La fuente de información es el “Censo 2010” del INDEC.
- **Cantidad de establecimientos sanitarios:** se distinguen las categorías de Hospital (nivel de complejidad), Centro de Salud, Puesto Sanitario o ninguno de ellos. La cantidad y el

nivel de establecimientos sanitarios varían en función a la cantidad de población de una localidad, pero para el análisis de Vulnerabilidades resulta ser un indicador relevante a la hora de definir estrategias de acción durante un evento. Tales así que, de ocurrir un incidente, la existencia de infraestructura de salud es fundamental para atender a los damnificados y puede empeorar las condiciones de desastre la falta de este tipo de asistencia. La fuente de información es el “Informe Síntesis Regional” elaborado por la Subsecretaría del COPADE del año 2008.

- **Índice de analfabetismo:** porcentaje de analfabetos mayores de 10 años de edad que tiene una localidad. Conocer el porcentaje de personas que se encuentran en esta situación implica definir estrategias de comunicación eficaces y eficientes para el antes, durante y después del incidente. Datos del “Censo 2010” del INDEC.



– **Presión ganadera:** proviene de la valoración de la cantidad de cabezas de ganado existente por departamento. Las categorías son Alto, Medio y Bajo. Teniendo en cuenta que la cantidad de cabezas de ganado es a escala departamental, la pertenencia de la localidad a un departamento determina su nivel de presión ganadera. La fuente de información es el Anuario del SENASA 2012.

- **Ecosistemas frágiles:** existencia de ecosistemas frágiles de alto valor de conservación, que ha determinado la necesidad de protección legal en la región. Se han identificado las áreas naturales protegidas. La fuente de información es la Dirección Provincial de Áreas Naturales Protegidas.
- **Defensa Civil:** indica la existencia o inexistencia del área a nivel local. La ausencia del sector imposibilita o dificulta las tareas de respuesta ante emergencias y la posterior recuperación. Los datos fueron brindados por la Dirección Provincial de Defensa Civil de la Provincia del Neuquén.
- **Bomberos:** indica la presencia de destacamentos de bomberos a nivel local. Claramente, la inexistencia de este tipo de áreas imposibilita el accionar básico frente a la ocurrencia de incendios. La fuente de información fue la Dirección Provincial de Defensa Civil de la Provincia del Neuquén.

- **Comunicaciones:** indica la existencia o inexistencia de equipamiento necesario para efectuar las comunicaciones en caso de ocurrencia de un incidente. La fuente de información fue la Dirección Provincial de Defensa Civil de la Provincia del Neuquén.
- **Plan de contingencia:** mide la existencia o inexistencia del instrumento diseñado para afrontar un determinado riesgo. La información fue otorgada por la Dirección Provincial de Defensa Civil de la Provincia del Neuquén.
- **Plan de ordenamiento territorial y/o de desarrollo estratégico:** existencia o inexistencia de instrumentos de planificación con lineamientos de ordenamiento territorial y/o ejes de desarrollo consensuados con las poblaciones locales. La fuente de información es el Centro de Documentación de la Subsecretaría del COPADE.
- **Aprobación por norma legal:** existencia o inexistencia de una norma legal que apruebe el plan y/o lo defina de interés local. Fuente de Información: Unidad de Planificación Territorial de la Subsecretaría del COPADE.
- **Implementación:** uso real del instrumento de planificación, independientemente de la existencia o no de la normativa de aprobación. Fuente de Información: Unidad de Planificación Territorial de la Subsecretaría del COPADE.

Estos indicadores son los contemplados para la elaboración de la primera fase del análisis de los factores de vulnerabilidad. Una vez que los datos fueron sistematizados, se continuó con la segunda instancia permitiendo arribar a un valor o ponderación que determinó el Nivel de Vulnerabilidad de los Municipios y Comisiones de Fomento bajo determinadas amenazas.

Luego de la identificación y análisis de las variables que permitieron conocer la vulnerabilidad de cada localidad frente a las diversas amenazas, se llevó a cabo la ponderación de sus categorías.

Definir el peso relativo de cada categoría permitió alcanzar un valor numérico. Así, la suma de todos los valores determinó el **Nivel de Vulnerabilidad** de una localidad frente a una determinada amenaza.

Como se explicó anteriormente, el peso relativo o valor otorgado a cada categoría dependió del grado de vinculación de la variable con la amenaza tratada. Así, la ponderación de los indicadores de vulnerabilidad frente a cada amenaza fue variando en función a su relevancia.

A efectos de evitar repeticiones, los valores otorgados a cada categoría que dieron como resultado el Nivel de Vulnerabilidad, se presentan en los análisis por amenaza.

El mayor valor representa mayor vulnerabilidad (la variable se comporta de manera desfavorable) y, por el contrario, el menor valor de la categoría se traduce en menor vulnerabilidad frente a una determinada amenaza.

Una limitante importante a la hora de evaluar los niveles de vulnerabilidad es que aún no se encuentra disponible la información específica sobre Pobreza, Necesidades Básicas Insatisfechas y Desocupación, entre otras, resultantes del Censo 2010. Si bien se cuenta con datos del Censo 2001, en virtud a que la mayoría de los datos están actualizados a 2010, cruzar dicha información generaría información errónea. Sin embargo, indicadores como tipo de vivienda permite inferir la calidad de vida y posible impacto que tendría un desastre sobre la población.

IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y CARTOGRAFÍA DE LOS NIVELES DE RIESGO DE DESASTRES

Habiendo identificado y analizado los diversos niveles de amenaza, vulnerabilidades y capacidades de los Municipios y Comisiones de Fomento de la Región Norte, resta conocer el **Nivel de Riesgo de Desastres** de cada uno de ellos, de acuerdo a la siguiente ecuación:

RIESGO= AMENAZAS x VULNERABILIDADES

Para ello, se tomaron los valores numéricos asignados a cada uno de los niveles de amenaza y vulnerabilidades de cada localidad y se multiplicaron. Los resultados fueron sometidos a una nueva ponderación que permitió la identificación del Nivel de Riesgo de cada localidad asociada a la ocurrencia de un determinado evento adverso.

Localidades	Valor Amenaza (A)	Valor Vulnerabilidades (V)	A x V=	Nivel de Riesgo de Desastres
-------------	-------------------	----------------------------	--------	------------------------------

La multiplicación del Valor de la Amenaza (A) y el Valor de la Vulnerabilidad (V) da por resultado el Nivel de Riesgo de Desastre por localidad. El resultado de la multiplicación mantiene la siguiente relación: a mayor valor mayor Nivel de Riesgo y, por el contrario, a menor valor menor Nivel de Riesgo.

En función de ello, se ha logrado delimitar áreas con diferentes Niveles de Riesgo, según los resultados arrojados del análisis comentado en el párrafo precedente. Arribar a los Niveles de Riesgo del territorio¹⁶ permitirá identificar zonas donde se necesitan diferentes tipos de gestión. Se propondrá una gestión prospectiva en zonas donde aún el riesgo no exista o esté en muy bajos niveles para evitar que aumente o se genere. La gestión deberá ser correctiva donde el riesgo esté presente y se deba reducir proporcionando territorios más sustentables para ser habitados. La gestión evolutiva se propondrá en los territorios que hayan sufrido el impacto de un desastre, intentando no reproducir nuevamente escenarios de riesgo futuros.

Para esto se podrá acudir a medidas estructurales vinculadas a la construcción de obras concretas o la compra de equipamiento necesario, entre otras. O bien, a medidas no estructurales vinculadas, por ejemplo, a la formulación de planes de desarrollo territorial que contemplen el enfoque de riesgo como eje vertebrador.

Estas medidas y el tipo de gestión que se adopte, contribuirán a reducir el riesgo de desastres que en definitiva es el fin último de este proceso.

Partiendo de esta base, es que se debe entender a la gestión de riesgos y a su reducción no como actividades puntuales, sino como un enfoque vertebrador de todo proyecto de desarrollo, generando de este modo, medidas sustentables y sostenibles en el tiempo que ataquen los problemas de raíz, generando soluciones reales.

¹⁶ Según el análisis realizado en gabinete, que debe complementarse con los resultados del trabajo a campo.

RIESGO POR AMENAZA HIDROMETEOROLÓGICA

DESCRIPCIÓN GENERAL

Las amenazas hidrometeorológicas, como se manifestó anteriormente, son clasificadas como amenazas naturales, dado que el hombre no interviene en su ocurrencia y tampoco es posible evitar que se presenten dichos fenómenos.

En la Provincia del Neuquén se desencadenan intensas lluvias, nevadas, granizadas, heladas, inundaciones, temperaturas extremas, entre otros; que pueden modificar la geodinámica del territorio y desencadenar otros eventos como deslizamientos, erosión de riberas, sedimentación excesiva, dificultad de drenaje, etc.

Si bien las amenazas hidrometeorológicas tienen un origen natural, existen condiciones en la región que aumentan los niveles de amenaza. Estas condiciones están dadas por cuestiones naturales, como el relieve, tipo de suelo, etc; y además por causas antrópicas que incrementan las consecuencias dañinas de dichos fenómenos, como por ejemplo la alteración de los cauces de los ríos por actividades humanas, la deforestación, que disminuye la capacidad de infiltración y aumenta la escorrentía superficial de las aguas.



En la Región Norte en particular se han registrado tormentas convectivas, donde suele caer lluvias muy intensas, localizadas, en pocas horas, que aportan localmente significativas cantidades de agua que no llegan a canalizarse por la red de drenaje existente, generando la crecida de los ríos y arroyos e inundaciones. Ello aumenta la capacidad erosiva de los cauces.

Existen posibilidades muy limitadas de inundación sobre las instalaciones antrópicas a la

vera del Río Neuquén dentro de la zona, entre la comarca de Varvarco y poco al Oeste de Chos Malal, donde el cauce se dispone en el fondo de un valle estrecho y de márgenes escarpadas con desarrollo de terrazas limitadas. En el sector de Chos Malal, el valle se amplía y son más extensos los niveles aterrazados y planicies de

inundación, las cuales podrían verse sometidas a riesgos de inundación principalmente en primavera¹⁷.

La existencia de valles labrados por los afluentes del río Neuquén que nacen en la cordillera del límite, conforman un elemento natural característico del noroeste neuquino, con condiciones especiales para la instalación humana: los “cajones”, es decir valles muy encajonados entre formaciones basálticas. Tradicionalmente utilizados por la protección, que brindan las formas en medio de una zona inhóspita, han originado asentamientos permanentes. Allí, convergen las mayores precipitaciones, corrientes de agua superficial, mejores suelos y un relieve que protege de los rigores del clima.¹⁸

El área está expuesta en casos de lluvias torrenciales extraordinarias, como toda localidad ubicada en zona montañosa, donde existen pendientes altas ($>10^{\circ}$), cercana a formaciones de litologías en partes friables como son las arcillas¹⁹.

La localidad de Barrancas se encuentra sobre la margen derecha del Río Colorado, sobre Ruta Nacional Nº 40 en el cruce de límites a la Provincia de Mendoza. Es una población pequeña, pero de ubicación estratégica, tanto por el paso de turismo de norte a sur y viceversa, como también de tránsito de mercaderías, y comunicación entre dos provincias cordilleranas. Originalmente, su ubicación estaba más al sur, cercana al cauce del río, pero fue destruida por un aluvión en 1914 y luego fue refundada en la posición actual, al pie del Cerro Bayo.

El Arroyo Chacay Melehue, principal afluente de Río Curi Leuvú al Oeste de Chos Malal, tiene un gradiente considerable y es de gran capacidad erosiva debido a que atraviesa formaciones plegadas jurásicas de relativa baja competencia a la erosión fluvial, en sectores aledaños a tramos de la Ruta Provincial Nº 43.

La zona posee una gran cantidad de cursos intermitentes que se activan con cada tormenta. En las áreas más áridas la escorrentía tiene un papel muy importante generando anegamientos.

Asimismo, las tormentas de nieve y viento generan la interrupción de los servicios básicos y la red vial. Las grandes nevadas durante el invierno además han generado mortalidad del ganado.

Por otro lado, la desertificación²⁰, definida por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (CNULD) como “la reducción o pérdida de la producción biológica y económica, así como de la complejidad de los ecosistemas terrestres, incluyendo

¹⁷ PASMA II, 2001

¹⁸ <http://www.neuquentur.gob.ar>

¹⁹ Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación. 2011.

²⁰ Bertani, L. 2011

suelos, vegetación, otros componentes biológicos, ecológicos y procesos geoquímicas e Hidrológicos que operan en ellos²¹, constituye uno de los problemas de la región, generalmente asociado a los efectos del sobrepastoreo.

Un estudio del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) realizado en el año 2004, estima que el 92% de la superficie de la Provincia del Neuquén se encuentra sometida a distintos procesos de desertificación. “De esta superficie, cerca de 3.553.000 hectáreas (37,1 % de la superficie provincial) se las ha evaluado en estado grave a muy grave. Este organismo nacional viene trabajando, junto a otras instituciones, en distintos programas contra la desertización, lo que lo ha transformado en una referencia sobre esta problemática. El Departamento Minas es uno de los Departamentos de la Provincia del Neuquén donde la problemática de la desertificación se manifiesta a través de distintos procesos”²².



De acuerdo con el “Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén” (COPADE-CFI, 1991), el Departamento Minas presenta una sobrecarga animal considerada “moderada” (17%). Por sobrecarga animal se entiende a la relación entre la existencia ganadera de un lugar (en este caso un departamento) y la cantidad teórica de ganado que las condiciones naturales de ese lugar permiten albergar, sin producir deterioro en la vegetación y las tierras.

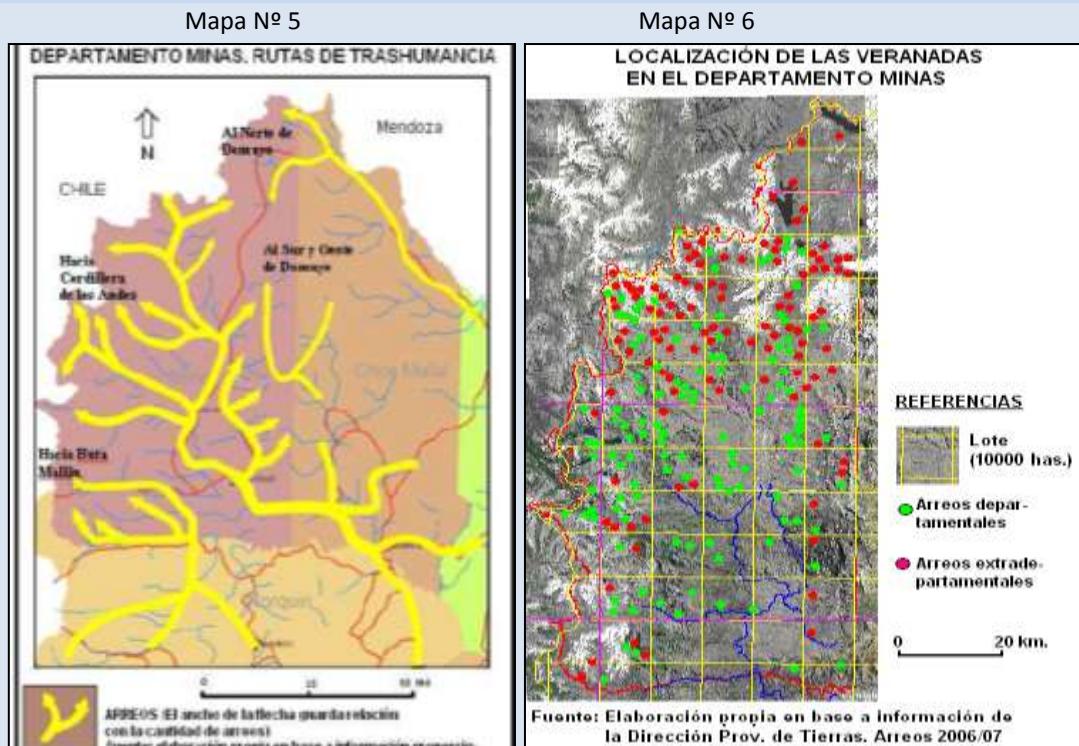
La trashumancia -entendida como la movilidad del ganado entre las tierras bajas (invernadas), por lo general áridas o semiáridas, a las tierras altas (veranadas) con buenas pasturas y mallines- se lleva a cabo recorriendo los callejones asignados para tal fin o a campo traviesa, por las rutas pecuarias.

En algunos casos los campos de invernada se localizan fuera del Departamento Minas y los arreos deben recorrer largos tramos durante varios días hasta llegar a los campos de veranada en busca de buenos pastos. Las rutas pecuarias deben ser tenidas en cuenta a la hora de analizar la vulnerabilidad de los criaderos y de esta actividad. Debido a esto, se están georreferenciando y mapeando los caminos aproximados que se toman para desplazarse de la invernada a la veranada y viceversa. En muchos casos coinciden con rutas

²¹ Bertani, L. Op. Cit.

²² Bertani, L. Op. Cit.

provinciales y debe prestarse atención a esas zonas de contacto, ya que se pueden producir accidentes.



Fuente: Tesis Doctoral, Luis Bertani 2011.

Según el estudio anteriormente citado²³, la disminución de la cobertura de vegetación por sobrepastoreo desencadenó el desequilibrio existente entre los componentes del geosistema. En el sector Varvarco – Invernada Vieja del porcentaje original de alrededor del 40 – 50 % se ha pasado a uno que oscila entre 5 y 25 %. Este cambio en la relación entre dos componentes del geosistema, vegetación – suelo, ha afectado el funcionamiento de la totalidad del sistema, que tiende a buscar un nuevo equilibrio a partir de otra relación geosistémica, más empobrecida ante la pérdida de los atributos originales de sus componentes.

La disminución de la cobertura de la vegetación deja al suelo expuesto a los vientos y a la erosión hídrica. Las evidencias observadas en las planicies muestran muy claramente esta situación que podría resumirse en los aspectos siguientes:

- Favorece la erosión por gota de lluvia.
- Aumenta la escorrentía superficial en detrimento de la infiltración, lo que combinado con pendientes moderadas a fuertes, genera regueros y cárcavas.

²³ Bertani, L 2011.

- Deja al suelo desprotegido del viento propiciando la voladura de la fracción fina y formando superficies pedregosas (capas acorazadas o pavimento del desierto).
- Al haber pérdida de la capacidad de infiltración en el suelo, se empobrece la vegetación tornándose más xerofítica.
- Disminuye la cantidad de materia orgánica de los suelos lo que reduce los nutrientes (menos fertilidad) y la retención de humedad.
- Aumenta de la temperatura del suelo lo que favorece la evapotranspiración.
- Disminuye la potencialidad de uso del paisaje.

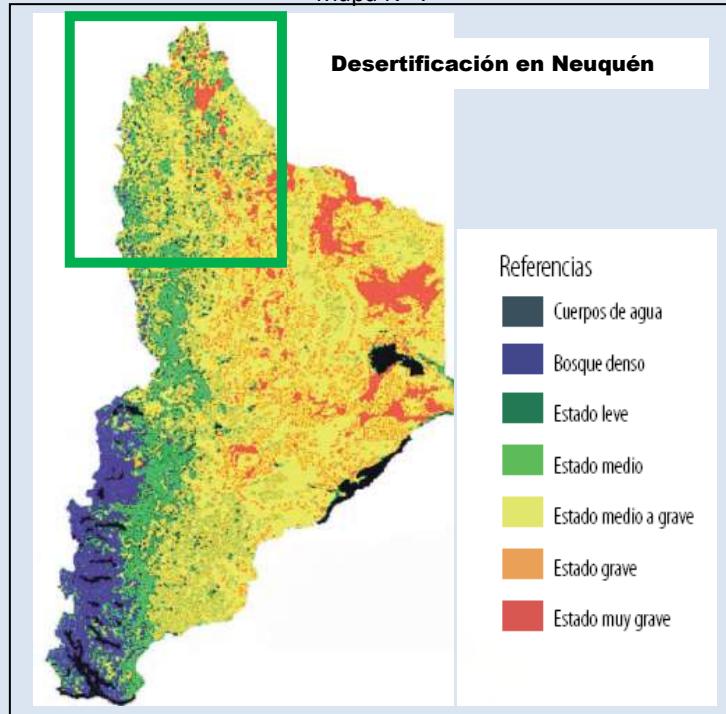
“Es posible mencionar que los suelos de estos paisajes están formados por una delgada capa de ceniza volcánica, por lo cual la desaparición de gran parte de la misma, también contribuye a la pérdida de los atributos de estos suelos, que ahora tendrán menor retención de humedad y habrán disminuido su capacidad de intercambio catiónica (CIC), con lo que se afecta su fertilidad. Todo esto contribuye a empobrecer cualitativamente y cuantitativamente la vegetación.

Pero es preciso acotar que la pérdida de atributos y propiedades de los paisajes generados por la disminución de la cobertura de la vegetación, no solamente afecta la relación vegetación – suelo, sino a la totalidad del geosistema: la falta de recarga de los acuíferos disminuye la capacidad de los mallines y aumenta la escorrentía superficial produciendo un fuerte impacto sobre la regulación hídrica y la merma de pasturas, más allá de la disminución de la calidad estética del paisaje. La pérdida de atributos y propiedades sistémicas disminuyen el cumplimiento de las funciones socioeconómicas de los paisajes y el potencial de los mismos para su utilización por parte de la sociedad”.²⁴

Como se aprecia en el mapa Nº 7, la Región Norte posee algunas áreas en estado grave y muy grave de desertificación, principalmente en la zona de Barrancas y sus alrededores.

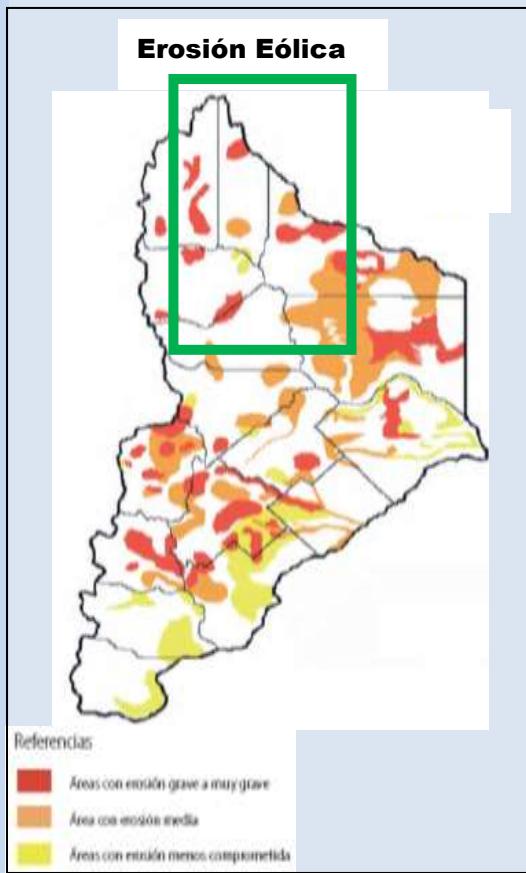
²⁴ Bertani, L. Op. Cit.

Mapa N° 7

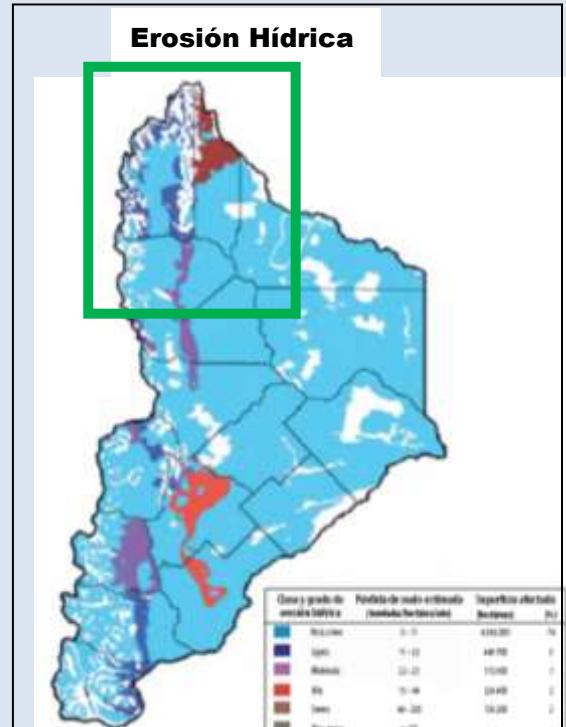


Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 1997

Mapa N° 8



Mapa N° 9



Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 1997

La Región Norte posee áreas con niveles de erosión graves a muy graves en el área de Barrancas, Las Ovejas, Huinganco, Manzano Amargo, Varvarco y Andacollo.

La Región Norte posee la erosión hídrica más severa de toda la provincia. El norte del departamento Chos Malal posee los peores niveles registrados. La combinación de grandes áreas de suelo desnudo y degradado por sobrepastoreo con las grandes pendientes de la zona cordillerana incrementa la capacidad y competencia del agente agua generando una erosión severa, que se puede visualizar a través de las grandes cárcavas y cañadones.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA AMENAZA HIDROMETEOROLÓGICA

Para el análisis y mapeo de la amenaza hidrometeorológica se recurrió a la información disponible sobre:

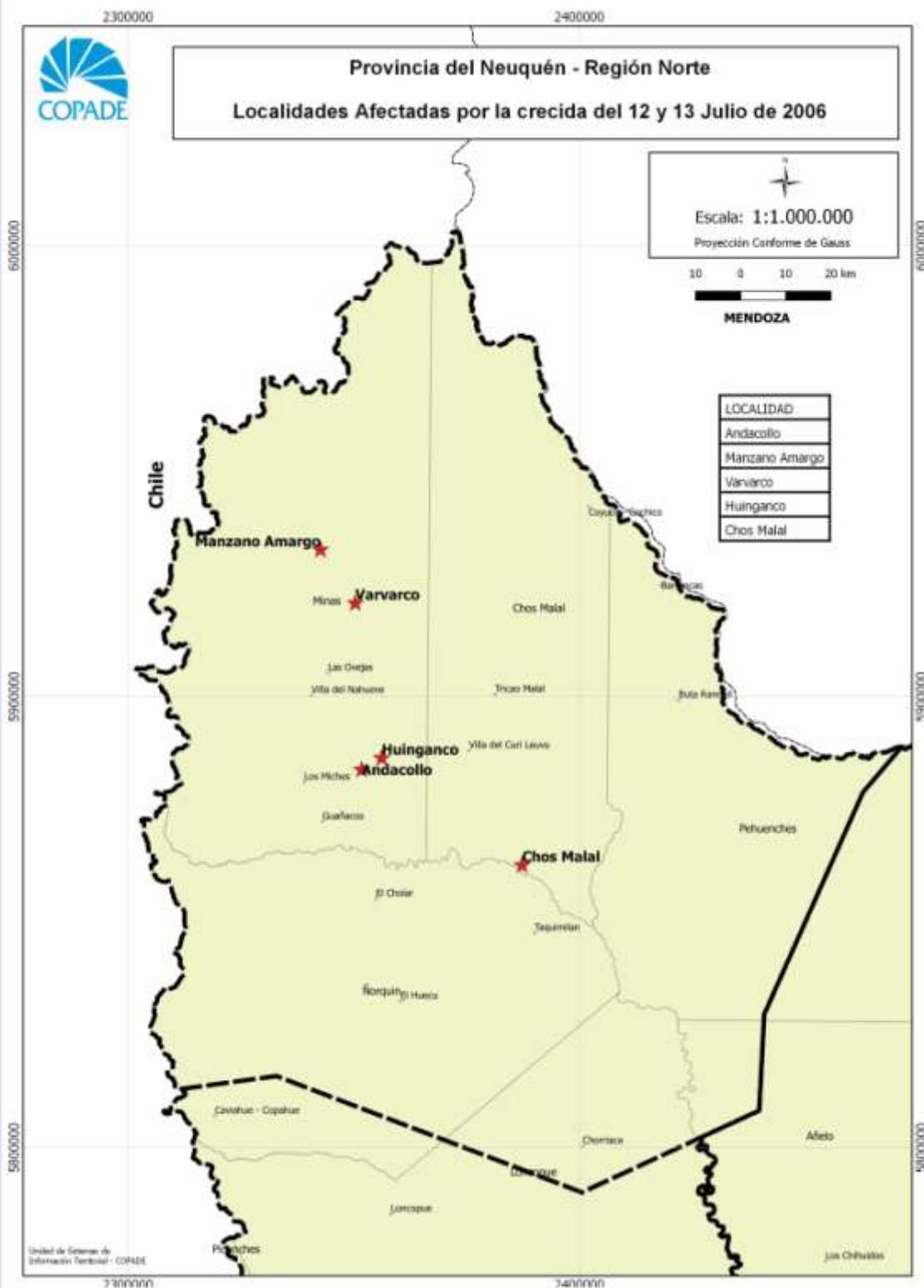
- El evento que afectó la Región Norte en el año 2006, donde se registraron niveles históricos de crecida del río Neuquén, de acuerdo a información suministrada por la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC).
- Información de incidentes de DESINVENTAR (período 1971/2007).
- Registro Provincial de Incidentes llevado por la Subsecretaría del COPADE (período Enero – Noviembre 2013).

Como se ha hecho referencia a la hora de mencionar las limitaciones para efectuar el presente informe, no existe una base de datos oficial que tome conocimiento de los eventos hidrometeorológicos ocurridos en la Provincia. Debido a esto se ha recurrido a las fuentes citadas para el análisis.

La presente amenaza se ha mapeado en base a lo ocurrido efectivamente en el territorio.

En el mapa Nº 10, se representan las localidades afectadas por la crecida del 12 y 13 de Julio de 2006 en la cuenca del río Neuquén, sin lugar a dudas la inundación más perjudicial ocurrida en la región.

Mapa N° 10



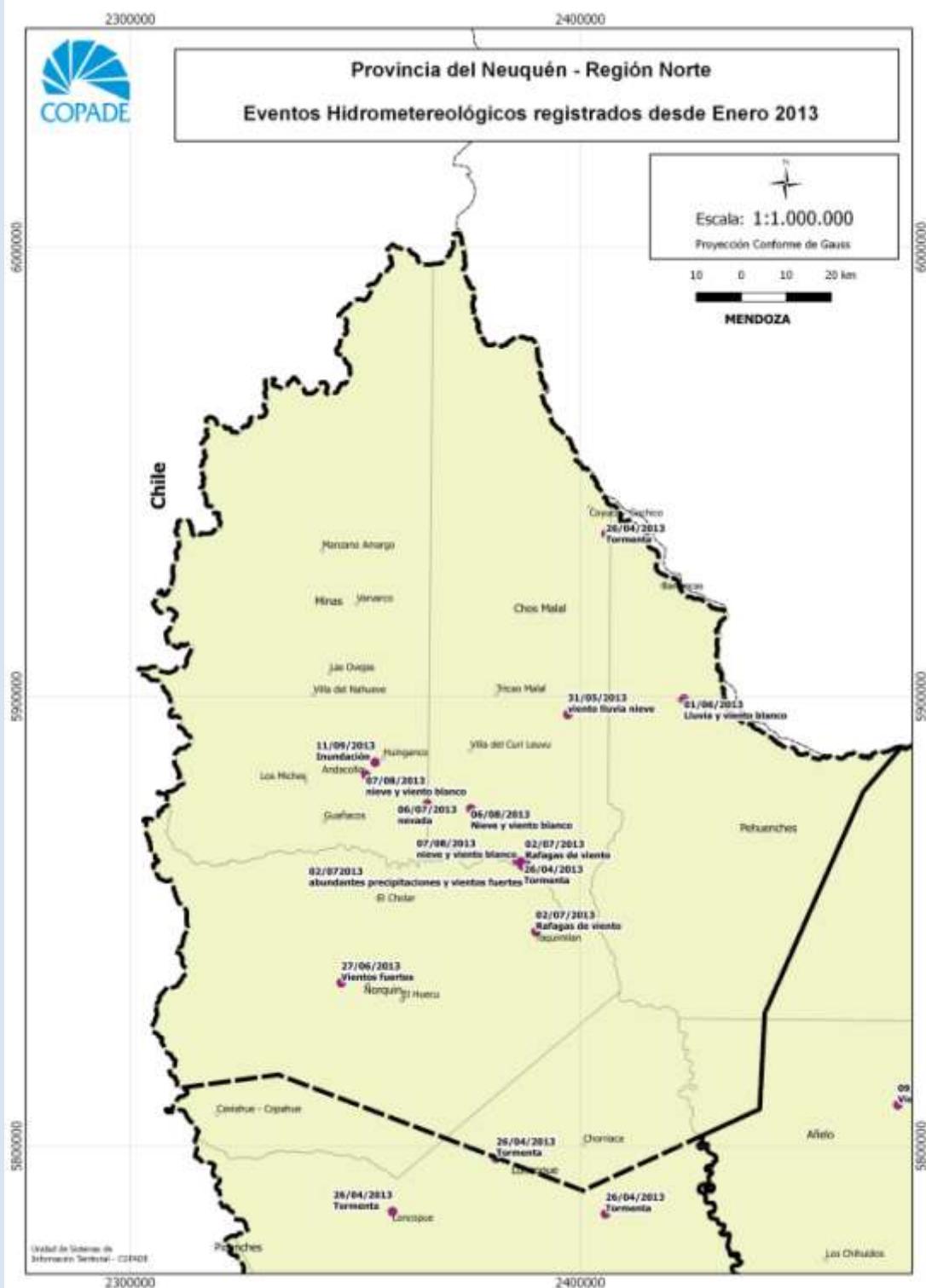
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas

Se han mapeado también los eventos hidrometeorológicos que han ocurridos en la región y que se relevaron desde el Registro Provincial de Incidentes que lleva adelante el área de Planificación Ambiental de la Subsecretaría de Planificación y Acción para el Desarrollo – COPADE (mapa N° 11). Se comenzó con el relevamiento en enero de

2013, tomando como principales fuentes los diarios Río Negro y La Mañana de Neuquén. Dentro de la categoría de amenaza hidrometeorológica se incluyen eventos como: inundación, salinización, niebla, viento blanco, desertificación, sequía, erosión, granizo, nevadas, tormentas, vientos fuertes, altas y bajas temperaturas, tormentas de arena o polvo y heladas. En el Mapa Nº 12 se suman como datos para el análisis, los eventos registrados por DESINVENTAR, donde se considera, nevadas, vendavales, inundaciones, sequías, tempestades y heladas. En esta base de datos se incluyen eventos desde 1971 hasta el 2007.

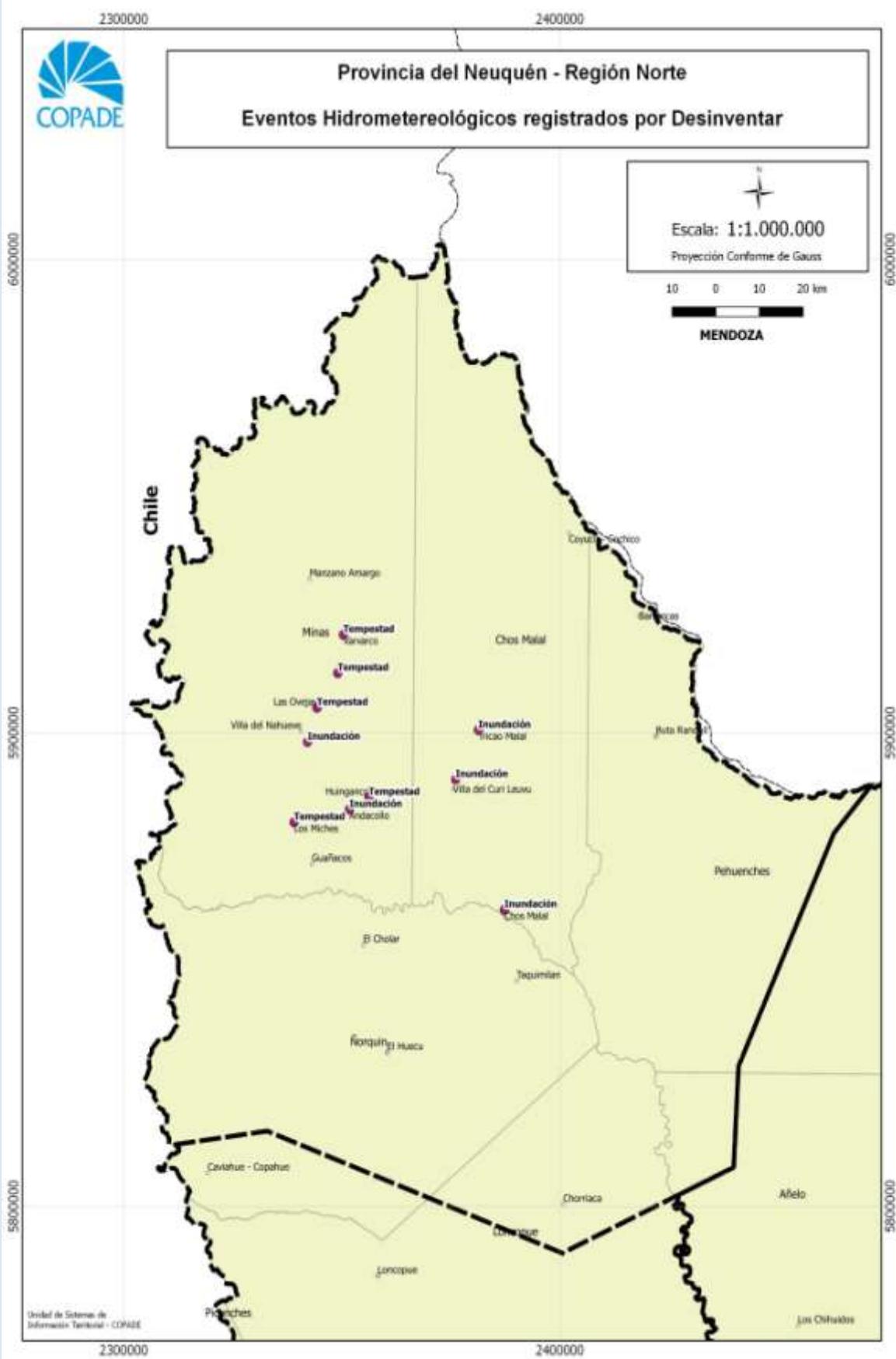


Mapa N° 11



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Registro Provincial de Incidentes - COPADE

Mapa N° 12



Fuente: Elaboración propia en base a datos de DESINVENTAR.

Cabe resaltar que **toda el área de estudio está expuesta a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos**, en general debido a alturas y la rugosidad del relieve, las tormentas y las nevadas son frecuentes en los meses invernales.

El mapeo de los incidentes de tipo hidrometeorológicos registrados en la región determinó áreas con dos niveles de amenaza, **Alto** y **Medio**. De esta forma, a las localidades situadas en cada una de ellas les correspondió los niveles de amenaza, según la siguiente clasificación:

Nivel de Amenaza de incidentes hidrometeorológicos	
Áreas con mayor cantidad de incidentes registrados	ALTO
Resto de la Región	MEDIO

Para facilitar la determinación del nivel de amenaza de eventos hidrometeorológicos a nivel local, se designó un valor para cada una de estas categorías, siendo el menor valor el de mayor nivel de amenaza, como se define a continuación:

Ponderación del Nivel de Amenaza de eventos hidrometeorológicos	
Nivel de Amenaza ALTO	30
Nivel de Amenaza MEDIO	20

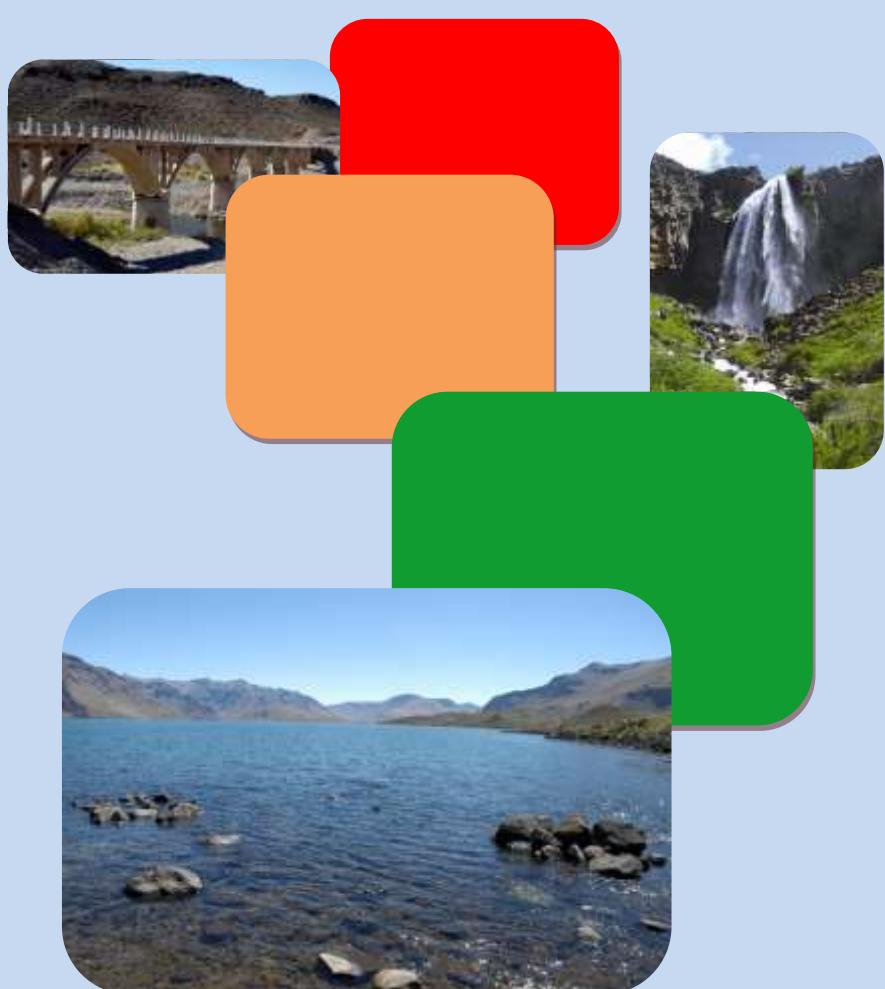
En virtud de ello, fue posible arribar a los niveles de amenazas indicados en el siguiente cuadro:

Tabla Nº 4 Nivel de Amenaza de eventos hidrometeorológicos por localidad

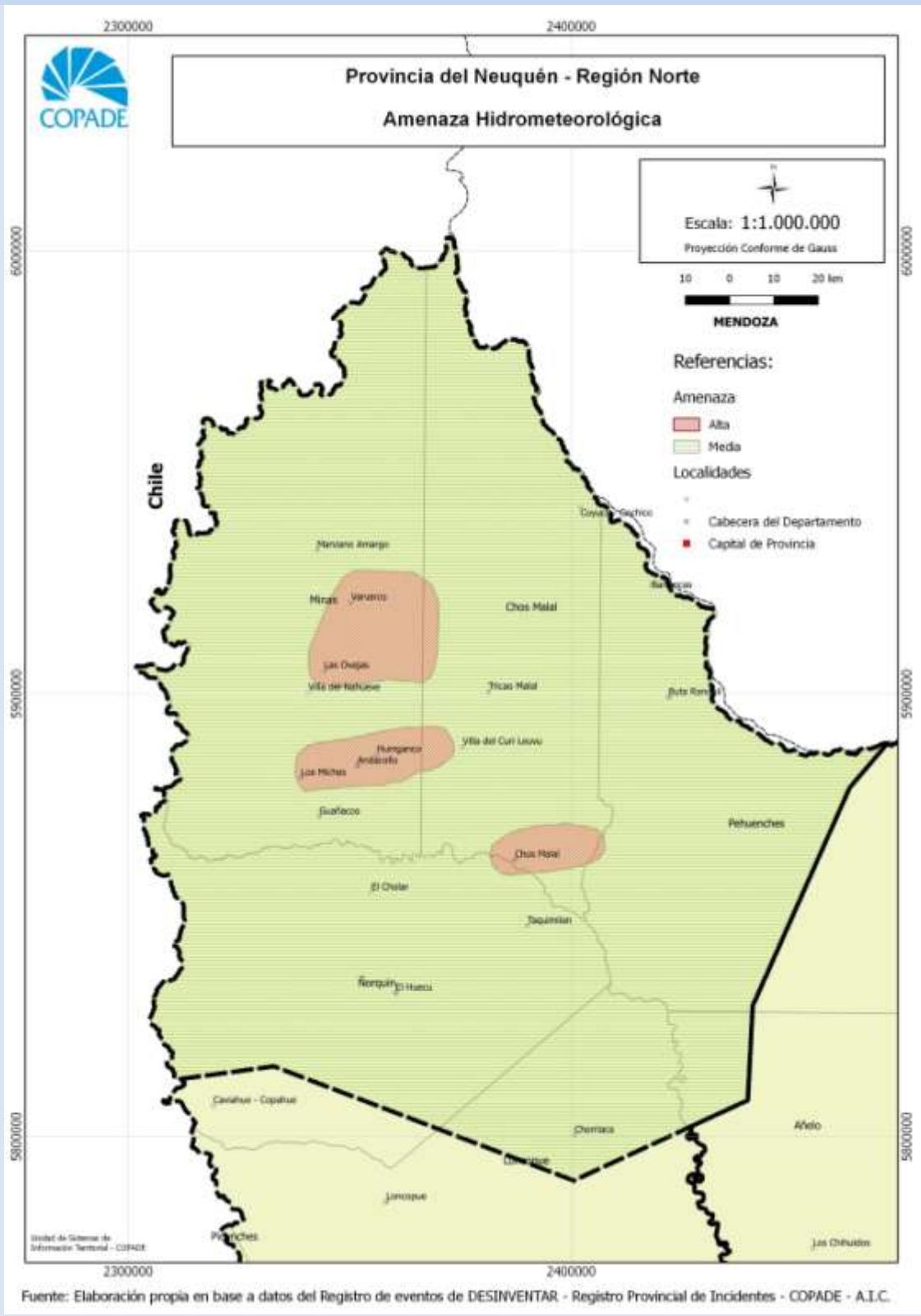
Localidades	Valor Amenaza (A)	Nivel de Amenaza de eventos hidrometeorológicos
Manzano Amargo	20	MEDIO
Varvarco – Invernada Vieja	30	ALTO
Las Ovejas	30	ALTO
Villa del Nahueve	20	MEDIO
Guañacos	20	MEDIO
Coyuco – Cochico	20	MEDIO
Chos Malal	30	ALTO
Los Miches	30	ALTO
Tricaco Malal	20	MEDIO
El Cholar	20	MEDIO
Chorriaca	20	MEDIO
El Huecú	20	MEDIO
Taquimilán	20	MEDIO
Villa del Curi Leuvú	20	MEDIO
Huinganco	30	ALTO
Andacollo	30	ALTO
Buta Ranquil	20	MEDIO
Barrancas	20	MEDIO

Fuente: elaboración propia

Según los registros de incidentes hidrometeorológicos, las localidades que se encuentran bajo mayor amenaza de ocurrencia de este tipo de eventos son: Varvarco – Invernada Vieja, Las Ovejas, Chos Malal, Los Miches, Huinganco y Andacollo, mientras que el resto de las localidades se encuentran con un nivel de amenaza **Medio**. En el mapa Nº 13, se representan las conclusiones arribadas.



Mapa N° 13



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Registro de eventos de DESINVENTAR - Registro Provincial de Incidentes - COPADE - A.I.C.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA HIDROMETEOROLÓGICA

VARIABLES CONSIDERADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FRENTE A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Las variables que se tuvieron en cuenta para analizar la vulnerabilidad de las localidades amenazadas son las descriptas oportunamente. El comportamiento de las mismas determinó la capacidad de las localidades para sobrellevar incidentes naturales de este tipo.

A continuación, se presenta la tabla N° 5 con los datos correspondientes a cada indicador para cada localidad amenazada.

Tabla № 5 Factores de Vulnerabilidad frente a Eventos Hidrometeorológicos

Municipios y Comisiones de Fomento	Factores de Vulnerabilidad														
	Socioeconómicos								Organizativo - Institucionales						
	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Ranchos y Casillas	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de Contingencia	Plan de ordenamiento territorial y/o desarrollo estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación
Manzano Amargo	461	1,92 – 2,54	3,89	12,69	309.001	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	No
Varvarco – Invernada Vieja	585	1,92 – 2,54	12,63	10,85	309.001	-	-	1	No	No	Teléfonos (CF y Policía) y VHF	No	Si	-	No
Las Ovejas	1.316	1,92 – 2,54	1,74	2,93	309.001	1 (III)	2	-	No	Si	Bomberos BLU y VHF y Comisaría VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Villa del Nahueve	311	1,92 – 2,54	7,69	8,2	309.001	-	-	-	No	No	Teléfono		Si	-	S/d
Guañacos	286	1,42 – 1,91	8,86	11.68	309.001	-	1	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	S/d
Coyuco - Cochico	319	0,58 – 1,07	43,47	19,1	137.486	-	2	-	No	No	Teléfono (CF)	No	No	-	-
Chos Malal	13.123	1,92 – 2,54	1,09	2,84	137.486	1 (IV)	6	-	Si	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Defensa Civil, Policía y Centro de Salud	No	Si	Si	S/d
Los Miches	612	1,42 – 1,91	6,66	11,06	309.001	-	-	1	No	No	Equipo de radio VHF y teléfono	No	Si	S/d	S/d
Tricão Malal	712	1,14 – 1,37	4,46	5,58	137.486	1 (III)	-	3	No	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Comisaría, Bomberos y Centro de Salud	No	Si	S/d	S/d

AMENAZA: Hidrometeorológica																
Factores de Vulnerabilidad																
Municipios y Comisiones de Fomento	Socioeconómicos									Organizativo - Institucionales						
	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Ranchos y Casillas	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de Contingencia	Plan de ordenamiento territorial y/o desarrollo estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación	
El Cholar	983	0,58 – 1,07	6,14	6,4	88.396	1 (III)	1	-	No	Si	Teléfono y Equipos VHF en Policía y Centros de Salud	No	Si	S/d	S/d	
Chorriaca	612	1,92 – 2,54	13,98	5,94		-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	No	-	-	
El Huecú	1391	1,42 – 1,91	2,33	5,79	88.396	1 (III)	-	3	Si	Si	Teléfono y equipo de radio VHF en Policía y Centro de Salud	No	No	-	-	
Taquimilán	705	1,92 – 2,54	5,21	4,69	88.396	-	-	2	No	No	Teléfono	No	No	-	-	
Villa del Curi Leuvú	438	1,14 – 1,37	6,2	8,17	137.486	-	-	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	Si	
Huinganco	1010	1,42 – 1,91	1,92	4,5	309.001	-	1	-	No	No	Destacamento Policial VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d	
Andacollo	2653	1,42 – 1,91	0,9	4,66	309.001	1 (III)	-	2	Si	Si	Teléfono y Radio VHF en Centro de Salud, Bomberos y Policía	No	Si	Si	S/d	
Buta Ranquil	3136	0,58 – 1,07	4,88	5,68	69.827	1 (III)	-	5	No	Si	Teléfono y Radio VHF	No	Si	Si	S/d	
Barrancas	1146	0,58 – 1,07	8,79	11,48	69.827	-	1	-	No	No	Teléfono y Radio VHF	No	Si	S/d	S/d	

Fuente: elaboración propia según fuentes de información oportunamente citadas (Análisis de Vulnerabilidades)

Para determinar el Nivel de Vulnerabilidad de cada una de estas localidades fue necesario ponderar las categorías de los indicadores, como se presenta a continuación.

A. CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Relevada la información de cada indicador, se llevó a cabo la ponderación de sus categorías para determinar el Grado de Vulnerabilidad de cada una. Las ponderaciones quedaron definidas de la siguiente forma:

INDICADOR	CRITERIOS	VALOR ASIGNADO
% Viviendas tipo ranchos y casillas	Menos de 5%	1
	Entre 6% y 15%	2
	Más de 15%	3
% Certificados de discapacidad entregados por área hospitalaria	0,58 – 1,07	1
	1,14 – 1,37	2
	1,42 – 1,91	3
	1,92 – 2,54	4
Presión ganadera	Menos de 40.000 cabezas	1
	De 40.000 a 150.000 cabezas	3
	Más de 150.000 cabezas	6
Establecimientos sanitarios (1)	Hospital	1
	Centro de salud	2
	Puesto sanitario	3
	Ninguno	4
Índice de analfabetismo	Menos de 3%	1
	Entre 3% y 10%	2
	Más de 10%	3
Organizativo – Institucionales	Existencia de Plan de Contingencia	Si: 1 No: 2
	Comunicaciones	Nada: 3 Teléfono: 2
	Bomberos	Teléfono y equipo VHF: 1
	Defensa Civil	Si: 1 No: 2
	Existencia de Plan de Ordenamiento Territorial y/o de Desarrollo Estratégico	Si: 1 No: 2
	Aprobación por Ordenanza	Si: 1 No: 2
	Aplicación	Si: 1 No: 2

(1) Cabe aclarar que, en el caso de la existencia de dos o más categorías de establecimientos sanitarios, el resultado de la ponderación será el valor del establecimiento de mayor complejidad.

La suma de los valores asignados a cada categoría determinó el Nivel de Vulnerabilidad. Seguidamente se presenta un cuadro resumen con los resultados obtenidos.

Tabla № 6 Ponderación de los Factores de Vulnerabilidad

AMENAZA: Hidrometeorológica

Municipios y Comisiones de Fomento	Factores de Vulnerabilidad											Total Vulnerabilidad (V)	
	Socioeconómicos					Organizativo - Institucionales							
	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Ranchos y Casillas	Índice de analfabetismo	Presión ganadera	Establecimientos Sanitarios	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de ordenamiento territorial y/o desarrollo estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación	
Manzano Amargo	4	1	3	6	3	2	2	2	2	1	-	2	28
Varvarco - Invernada Vieja	4	2	3	6	3	2	2	1	2	1	-	2	28
Las Ovejas	4	1	1	6	1	2	1	1	2	1	-	-	20
Villa del Nahueve	4	2	2	6	4	2	2	2	2	1	-	-	27
Guañacos	3	2	3	6	2	2	2	2	2	1	-	-	25
Coyuco - Cochico	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	-	-	22
Chos Malal	4	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	-	17
Los Miches	3	2	2	6	3	2	2	1	2	1	-	-	24
Tricão Malal	2	1	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	16
El Cholar	1	2	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	16
Chorriaca	4	2	2	1	3	2	2	2	2	2	-	-	22
El Huecú	3	1	2	3	1	1	1	1	2	2	-	-	17
Taquimilán	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2	-	-	24
Villa del Curi Leuvú	2	2	2	3	4	2	2	2	2	1	-	1	23
Huinganco	3	1	2	6	2	2	2	1	2	2	-	-	23
Andacollo	3	1	2	6	1	1	1	1	2	1	1	-	20
Buta Ranquil	1	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	-	16
Barrancas	1	2	3	3	2	2	2	1	2	1	-	-	19

Fuente: elaboración propia.

B. NIVEL ESTIMADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Una vez alcanzado el valor numérico del Nivel de Vulnerabilidad de cada localidad bajo amenaza de ocurrencia de incidentes de tipo hidrometeorológico, se llevó a cabo la ponderación según los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 23	De 19 a 23	Hasta 18

Como se observa en el siguiente cuadro, el Nivel de Vulnerabilidad de cada localidad frente a eventos de naturaleza hidrometeorológica quedó definido de la siguiente manera:

Tabla Nº 7 Nivel estimado de Vulnerabilidad bajo amenaza de incidentes hidrometeorológicos por localidad

Localidades	Valor Vulnerabilidad (V)	Nivel de Vulnerabilidad frente a incidentes hidrometeorológicos
Manzano Amargo	28	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	28	ALTO
Las Ovejas	20	MEDIO
Villa del Nahueve	27	ALTO
Guañacos	25	ALTO
Coyuco – Cochico	22	MEDIO
Chos Malal	17	BAJO
Los Miches	24	ALTO
Tricao Malal	16	BAJO
El Cholar	16	BAJO
Chorriaca	22	MEDIO
El Huecú	17	BAJO
Taquimilán	24	ALTO
Villa del Curi Leuvú	23	MEDIO
Huinganco	23	MEDIO
Andacollo	20	MEDIO
Buta Ranquil	16	BAJO
Barrancas	19	MEDIO

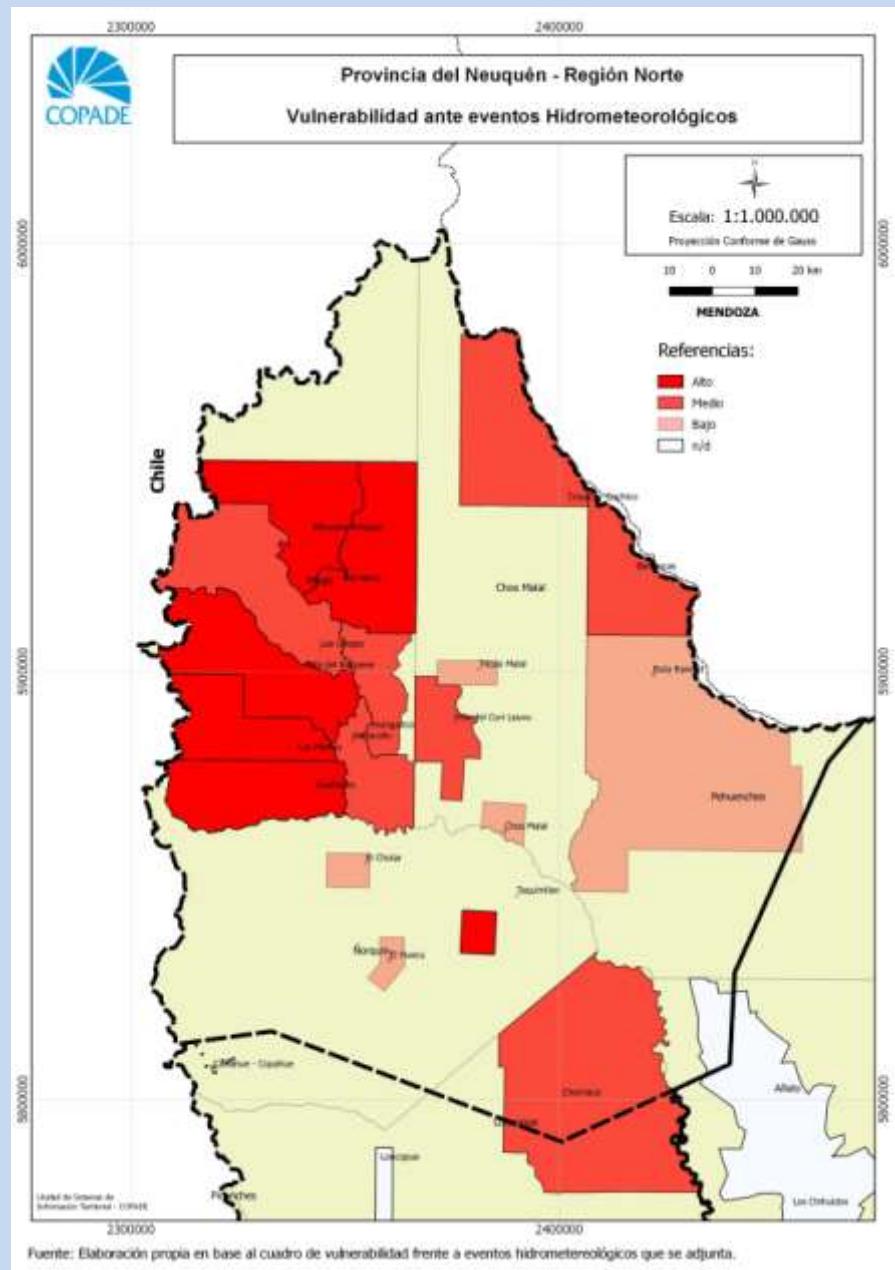
Fuente: elaboración propia.

Los resultados arrojados por el análisis de la amenaza y la identificación del Nivel de Vulnerabilidad Local, destacan que las localidades de Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve,

Guañacos, Los Miches y Taquimilán presentan un Nivel de Vulnerabilidad Alto frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos. En cambio, Buta Ranquil, Chos Malal, El Huecú, El Cholar y Tricão Malal no se encuentran en la misma situación de Vulnerabilidad, sino que mejor aún dado a sus bajos niveles. El resto de los Municipios y Comisiones de Fomento de la Región poseen un grado Medio de Vulnerabilidad frente a este tipo de fenómenos naturales.

Dichos resultados son identificados en el siguiente mapa:

Mapa Nº 14



ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE RIESGO POR AMENAZA HIDROMETEOROLÓGICA

Habiendo alcanzado los valores correspondientes a los niveles de amenaza y Vulnerabilidades con que afrontan las localidades este tipo de fenómenos, resta identificar el Nivel de Riesgo. Para ello, se definieron los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 600	De 451 a 600	Hasta 450

En la tabla Nº 8 se analizan los Niveles de Riesgos a nivel localidad.

Tabla Nº 8 Nivel de Riesgo de desastres por la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos

Localidades	Valor Amenaza (A)	Valor Vulnerabilidades (V)	A x V=	Nivel de Riesgo de Desastre
Manzano Amargo	20	28	560	MEDIO
Varvarco – Invernada Vieja	30	28	840	ALTO
Las Ovejas	30	20	600	MEDIO
Villa del Nahueve	20	27	540	MEDIO
Guañacos	20	25	500	MEDIO
Coyuco – Cochico	20	22	440	BAJO
Chos Malal	30	17	510	MEDIO
Los Miches	30	24	720	ALTO
Tricaco Malal	20	16	320	BAJO
El Cholar	20	16	320	BAJO
Chorriaca	20	22	440	BAJO
El Huecú	20	17	340	BAJO
Taquimilán	20	24	480	MEDIO
Villa del Curi Leuvú	20	23	460	MEDIO
Huinganco	30	23	690	ALTO
Andacollo	30	20	600	MEDIO
Buta Ranquil	20	16	320	BAJO
Barrancas	20	19	380	BAJO

Fuente: elaboración propia.

Analizada la situación de las localidades frente a la amenaza de ocurrencia de eventos hidrometeorológicos y su condición de Vulnerabilidad, se observa que solo tres localidades presentan los **Mayores Niveles de Riesgo**: Varvarco – Invernada Vieja, Los Miches y

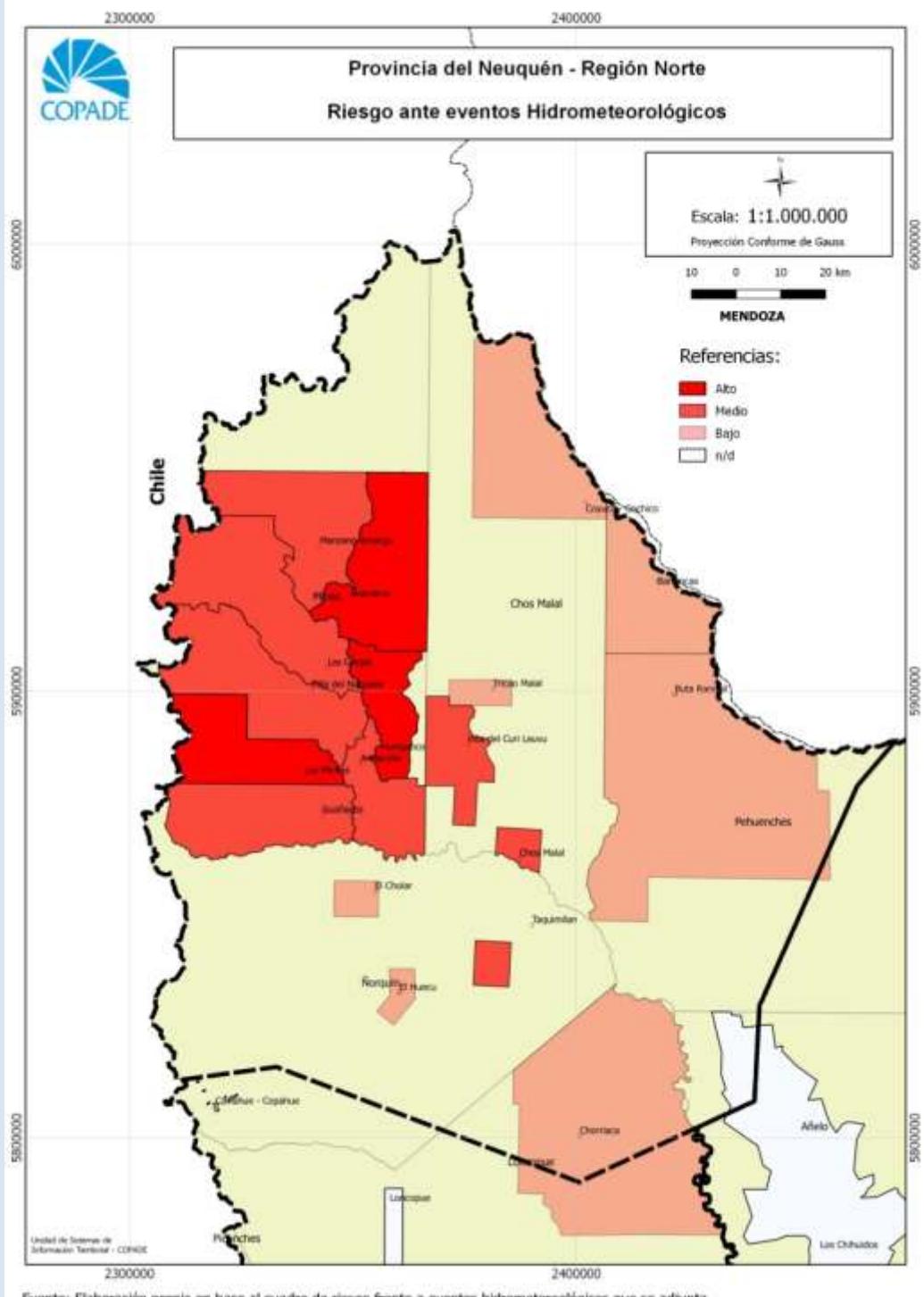
Huinganco, Manzano Amargo, Las Ovejas, Villa del Nahueve, Guañacos, Chos Malal, Villa del Curi Leuvú y Andacollo poseen un nivel de riesgo Medio, mientras que Coyuco – Cochico, Tricão Malal, El Cholar, El Huecú, Buta Ranquil y Barrancas tienen un riesgo de desastre por eventos hidrometeorológicos Bajo.

Se representó con color amarillo la zona que está bajo amenaza, pero de la que no se tienen datos de vulnerabilidad que permitan arribar a los Niveles de Riesgo.

En el siguiente mapa se grafican las conclusiones arribadas.



Mapa 15



RIESGO POR CAÍDA DE CENIZA VOLCÁNICA

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA AMENAZA POR CAÍDA DE CENIZAS VOLCÁNICAS

La amenaza volcánica es de origen natural, estando comprendida dentro de la categoría de amenazas geológicas, las cuales como se mencionó precedentemente son las generadas por procesos de la dinámica interna de la tierra.

La amenaza volcánica se define como la probabilidad de que un volcán entre en actividad provocando una erupción de determinada magnitud, que pueda afectar una área concreta.

Los límites de las placas tectónicas definen las regiones más activas del planeta y según el tipo de borde de placa se encontrarán volcanes o no. Los bordes de placa de tipo divergente o convergente serán posibles escenarios para el desarrollo de zonas volcánicas. El continente sudamericano, y por ende la Provincia del Neuquén, están influenciados por la actividad que se produce producto de la subducción de la placa de Nazca debajo de la Sudamericana. Esta primera placa se desliza con diferentes ángulos de subducción a lo largo del borde convergente, lo que genera zonas donde hay fusión de materiales y otras donde no. En las zonas donde el ángulo es mayor la fusión es efectiva y se generan a partir de zonas de debilidad en la corteza ascenso de material fundido que forma cámaras magmáticas dando origen al vulcanismo.

En la Región Norte de la Provincia del Neuquén, la placa de Nazca subduce con un ángulo suficiente como para generar fusión y propiciar la existencia de volcanes.

Para evaluar la peligrosidad de un volcán es necesario evaluar el tipo de volcán y su Índice de Explosividad Volcánica, plateado por Newhall y Self. Este índice se utiliza en más de 8000 volcanes a nivel mundial y sus rangos son de 0 a 8, se mide con diferentes factores.²⁵ En este caso,

²⁵ Estos factores son: el volumen de tefra eruptada (no lava), donde la mayoría de los volcanes ha tenido valores entre 3 y 4, aunque el Pinatubo estuvo entre 4 y 5. Otro de los factores es la altura de la pluma eruptiva que depende del estilo eruptivo del momento analizado. El tercer factor es la duración del evento volcánico, el cuarto la inyección estratosférica, es decir si la altura de la nube supera la tropopausa, el quinto es la cantidad de erupciones que tuvo el volcán. La clasificación de los peligros volcánicos a escala global considera: Tipo de volcán; Máximo VEI (índice de Explosividad Volcánica sensu Newhall y Self, 1982); Ocurrencia de actividad explosiva en los últimos 500 años; Recurrencia eruptiva; Ocurrencia en el Holoceno de flujos piroclásticos, lahares y lavas; Potencial de explosiones hidrotermales; Ocurrencia de tsunamis (de origen volcánico) en el Holoceno; Potencia de colapso parcial del edificio; Existencia de fuente primaria de lahares (hielo/detritos); Actividad sísmica observable; Deformación de terreno observable; Actividad fumarólica o desgasificación magmática.

dicho índice sólo servirá para medir los niveles de explosividad de los volcanes chilenos que afectan la zona, ya que no ha sido calculado en los neuquinos.

Cada tipo de erupción se caracteriza por una combinación específica de fenómenos volcánicos asociados, causando diferentes daños y pérdidas según el caso. Estos fenómenos pueden ser primarios o directos, refiriéndose a los impactos inmediatos de la erupción volcánica; o secundarias o indirectos, debido a efectos colaterales de la erupción.

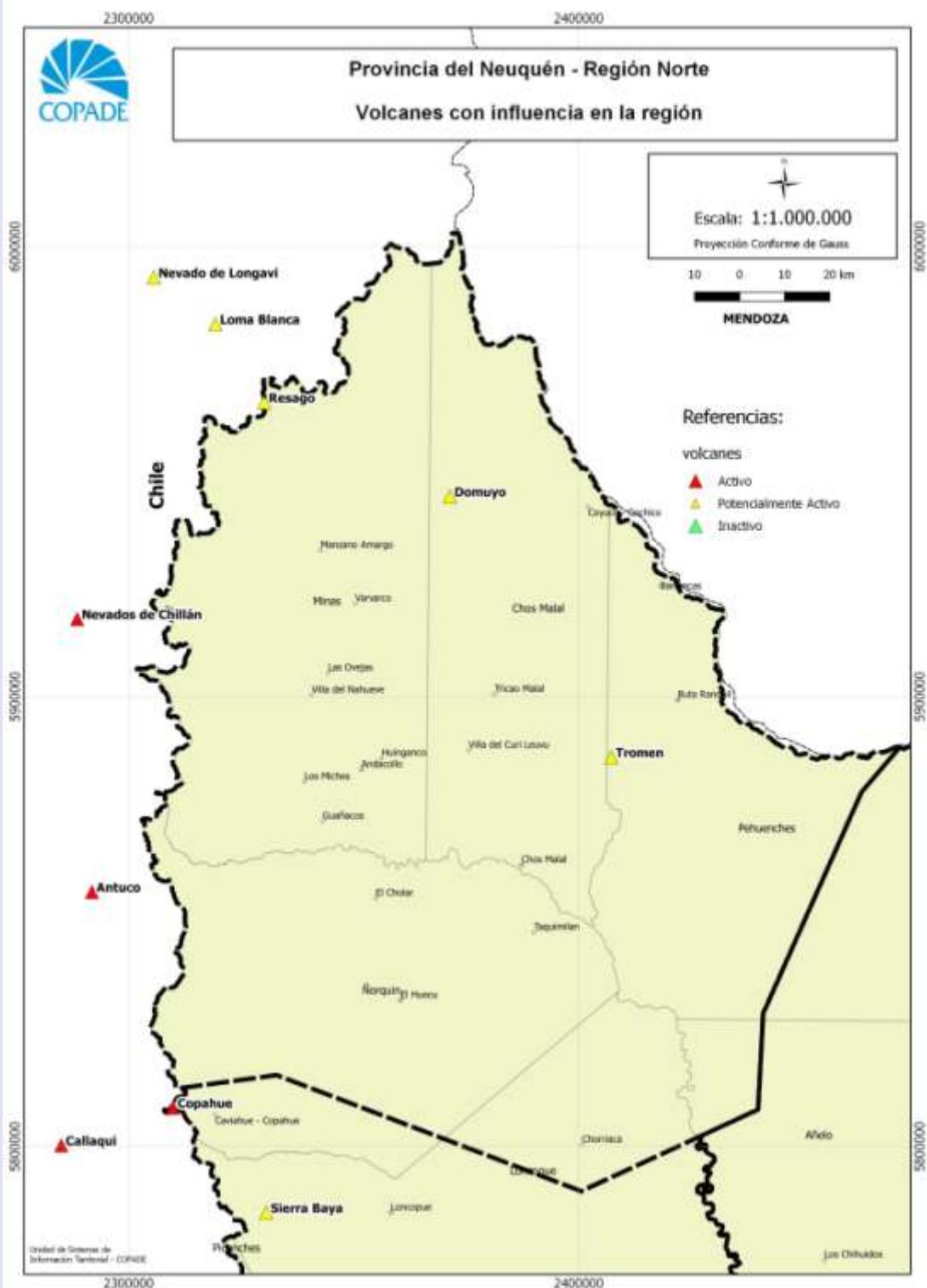
Dentro de los fenómenos primarios se encuentran los flujos de lava, la caída de cenizas volcánicas, los flujos piroclásticos, los lahares primarios, la emisión de gases tóxicos. Mientras que secundarios son los lahares secundarios, que pueden ocurrir años después del evento, los deslizamientos, la lluvia ácida, y la presencia de ceniza volcánica en la atmósfera, posiblemente a cientos de kilómetros de distancia del volcán.

A los efectos de evaluar la amenaza, es necesario conocer la historia eruptiva del volcán, realizar modelizaciones y, de ser factible, monitorearlo. Hay que comprender su naturaleza a partir de la clasificación de los volcanes por frecuencia de erupción y tipo de peligro volcánico presente.

En la Región Norte de la Provincia del Neuquén se encuentran los volcanes Domuyo y Tromen. A su vez, dada la cercanía de la región a los volcanes ubicados en la República de Chile, se torna imprescindible incorporarlos al presente análisis, debido a que es posible que en caso de una erupción volcánica sus efectos repercutan en territorio argentino.

En el mapa N° 16 están representados los volcanes que se encuentran en el área de estudio o cercanos a ella, tanto argentinos como chilenos.

Mapa Nº 16



Fuente: Elaboración propia en base al SIG de la Subsecretaría del COPADE.

A continuación se describen las principales características de los volcanes chilenos activos y de los argentinos que efectivamente se encuentran en la Región Norte.

Los volcanes Tromen y Domuyo constituyen relictos de una actividad volcánica importante durante el Pleistoceno y Holoceno. Son volcanes que actualmente no poseen actividad, pero que han tenido un rol importante en la geomorfología de la zona y se los considera potencialmente activos.



El volcán **Tromen** se trata de un estrato volcán de edad Holocena de 3978 m.s.n.m., su cumbre se corta por dos calderas superpuestas de 3,5 km de diámetro. El volcán Negro del Tromen (pleistoceno), con una caldera de 5 km de ancho, está inmediatamente al norte del Tromen, y flujos de lava desde este han cubierto parcialmente el borde norte de la caldera. La boca post-caldera del Tromen fue construida entre ambas calderas. Bocas de edad holocenas fueron localizadas en el área del Cerro Michico sobre el flanco NE. Se reportó una erupción en el año 1822 pero no ha sido confirmada.²⁶ En la siguiente foto del volcán se pueden visualizar los tonos oscuros que son vestigios de flujos de lava que han descendido por las laderas del volcán.



El volcán **Domuyo** es un estrato volcán Pleistoceno Tardío o posiblemente Holoceno de 4701 m.s.n.m., que por su altura se lo conoce como el “Techo de la Patagonia”. Unos 14 domos de lava de composición riolítica y otros centros eruptivos fueron construidos con una amplia caldera de 15 km de ancho, el volcán Chanque-Mallín sobre el flanco E-SE es el más grande y joven²⁷. El magma riolítico de este volcán desprovisto de agua es muy viscoso y por lo tanto su movilidad es muy reducida. Las coladas tienen espesores de 400 metros, lo cual es un indicio de la alta viscosidad de la lava. Si la edad de las últimas lavas riolíticas fuera del Plioceno, este volcán en la actualidad podría estar en su fase declinante y el magma no tendría la suficiente fluidez como para llegar hasta la superficie, y por lo tanto cristalizaría en profundidad en cuerpos intrusivos de relativamente grandes dimensiones por no haber podido ser drenados hasta la superficie. También existe la

²⁶ Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación. Op. Cit.

²⁷ Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación. Op. Cit.

posibilidad de que haya cristalizado totalmente, pero aún no se haya enfriado hasta la temperatura correspondiente al gradiente geotérmico.

Este volcán tiene asociado seis fuentes termales distribuidas en un área de 160 km². Se presentan principalmente en los flancos norte, oeste y sudoeste y su existencia se debe probablemente a un cuerpo ígneo no totalmente enfriado²⁸.

Teniendo en cuenta que los volcanes Tromen y Domuyo son potencialmente activos, la principal amenaza identificada vinculada a la actividad volcánica es la provocada por la ceniza.

Dentro de la Región Norte no existen volcanes activos, y es por esto que la amenaza por caída de cenizas volcánicas se evalúa desde lo potencial y no desde lo ocurrido. Por otro lado, Chile posee volcanes activos que han tenido erupciones el siglo pasado y, en caso de una erupción, la pluma de ceniza volcánica podría llegar a afectar el área de estudio.

La zona también se ve amenazada por las potenciales erupciones de volcanes del país vecino. Chile cuenta con seis volcanes, de los cuales tres son activos y tres potencialmente activos, todos pueden tener influencia con la Región Norte.

De los volcanes activos, uno de los que posee mayor riesgo específico, según el SERNAGEOMIN, es el volcán **Antuco**, ubicado en la región del Bío Bío. Su último registro de actividad fue en el año 1911, pero en la actualidad presenta actividad fumarólica débil en su cima.

El complejo volcánico **Nevados del Chillán** es uno de los más activos de la cordillera central de Chile. Este es un complejo volcánico formado por tres volcanes andesíticos principales. El más grande de los tres es conocido como Cerro Blanco (volcán Nevado) y está localizado al NO del complejo. Al SE se encuentra el volcán Viejo (Chillán) el cual tuvo una fractura muy activa durante los siglos XVIII y XIX. El volcán Arrau es un domo de lava formado entre los años 1906 y 1945.

Callaqui es otro volcán cercano a la Región Norte neuquina, posee una capa glaciar que lo cubre dando nacimiento a los ríos Pangue, Malla y Ralco, todos tributarios del Biobío. Esta capa de hielo se encuentra encima de rocas volcánicas de basalto-andesita, y se extiende del

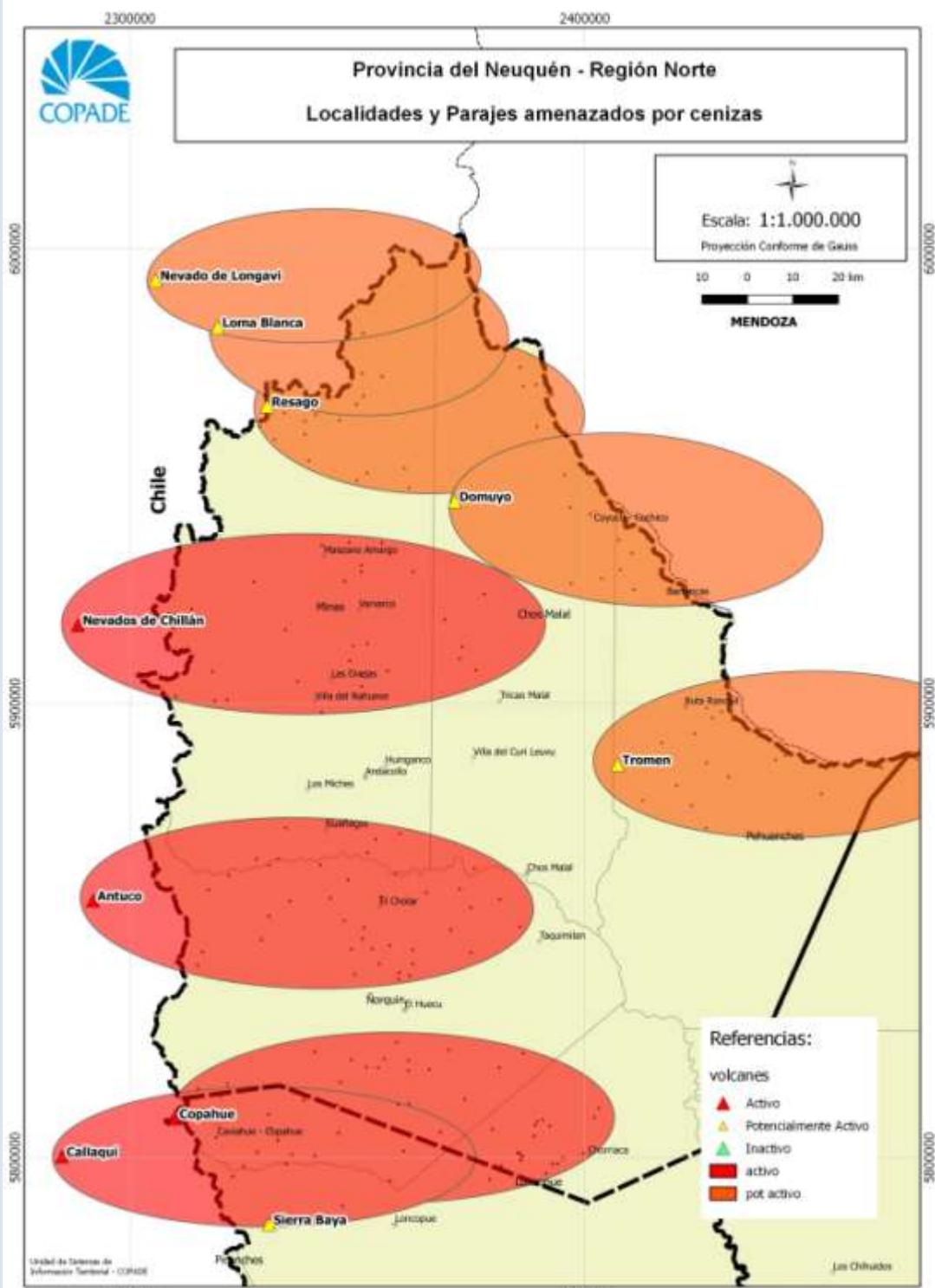
²⁸ Palacios M.; Llambías E. 1978.

noroeste al suroeste. Su último registro de actividad fue en el año 1980 con un Índice de Explosividad Volcánica (IEV) de 1.

Debido a la complejidad de la amenaza volcánica y a que no se encuentran volcanes activos dentro de la región estudiada, se ha tomado para este estudio solamente la amenaza por caída de cenizas.

En función de ello, a cada uno de los volcanes argentinos y chilenos señalados en el mapa Nº 16, se les ha graficado una posible pluma de cenizas. Dicha pluma de cenizas se graficó considerando una distancia de cien kilómetros, aproximadamente, para tener un parámetro mínimo de influencia. El cuadrante de vientos predominante en la zona es del oeste, por lo tanto las plumas siguen este patrón. A esto, se le ha superpuesto el shape de localidades y parajes de la Región Norte de la provincia, a fin de terminar las áreas expuestas. Las plumas se han diferenciado en colores rojo y naranja, para volcanes activos y potencialmente activos, respectivamente. Es posible observar los resultados arrojados por el análisis, en el mapa Nº 17.

Mapa N° 17



Fuente: Elaboración propia en base al SIG de la Subsecretaría del COPADE.

En atención a ello, es posible determinar que las localidades posiblemente afectadas por caída de cenizas volcánicas son once, tres de ellas poseen un nivel de amenaza Medio (Coyuco- Cochico, Barrancas y Buta Ranquil), debido a su cercanía a volcanes potencialmente activos, mientras que las ocho restantes posee una amenaza mayor (Manzano Amargo, Varvarco, Villa del Nahueve, Chorriaca, Guañacos, Taquimilán, Los Miches y Huinganco), por la posible influencia de volcanes activos. En base a esto se han regionalizado diferentes niveles de amenaza frente a las cenizas volcánicas.

La localización de las plumas de cenizas de volcanes activos y potencialmente activos, junto a sus zonas aledañas determinó, de manera sintética, tres niveles de amenaza. De esta forma, las localidades situadas en cada una de estas áreas tienen diferentes niveles de amenaza, según la siguiente clasificación:

Nivel de Amenaza por caída de cenizas volcánicas.	
Bajo influencia de cenizas de volcanes activos y zonas aledañas	ALTO
Bajo influencia de cenizas de volcanes potencialmente activos y zonas aledañas	MEDIO
Sin influencia de cenizas volcánicas	BAJO

Para facilitar la determinación del nivel de Amenaza por caída de cenizas volcánicas a nivel local, se designó un valor para cada una de estas categorías, siendo el menor valor el de mayor nivel de amenaza, como se define a continuación:

Ponderación del Nivel de Amenaza por Caída de Cenizas	
Nivel de Amenaza	Valor
ALTO	30
MEDIO	20
BAJO	10

En función de ello, es posible establecer el nivel de amenaza por localidad, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla Nº 9 Nivel de Amenaza de caída de cenizas volcánicas por localidad

Localidades	Valor Amenaza (A)	Nivel de Amenaza Caída de Cenizas
Manzano Amargo	30	ALTO
El Cholar	30	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	30	ALTO
Las Ovejas	30	ALTO
Villa del Nahueve	30	ALTO
Chorriaca	30	ALTO
Guañacos	30	ALTO
Coyuco – Cochico	20	MEDIO
El Huecú	30	ALTO
Taquimilán	30	ALTO
Chos Malal	30	ALTO
Villa del Curi Leuvú	30	ALTO
Los Miches	30	ALTO
Tricao Malal	30	ALTO
Huinganco	30	ALTO
Andacollo	30	ALTO
Buta Ranquil	20	MEDIO
Barrancas	20	MEDIO

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla Nº 9, las localidades que se encuentran bajo un nivel de amenaza ALTO son todas las localidades del Departamento Minas y del Departamento Ñorquín. En el caso del Departamento Chos Malal, todas las localidades, salvo Coyuco – Cochico

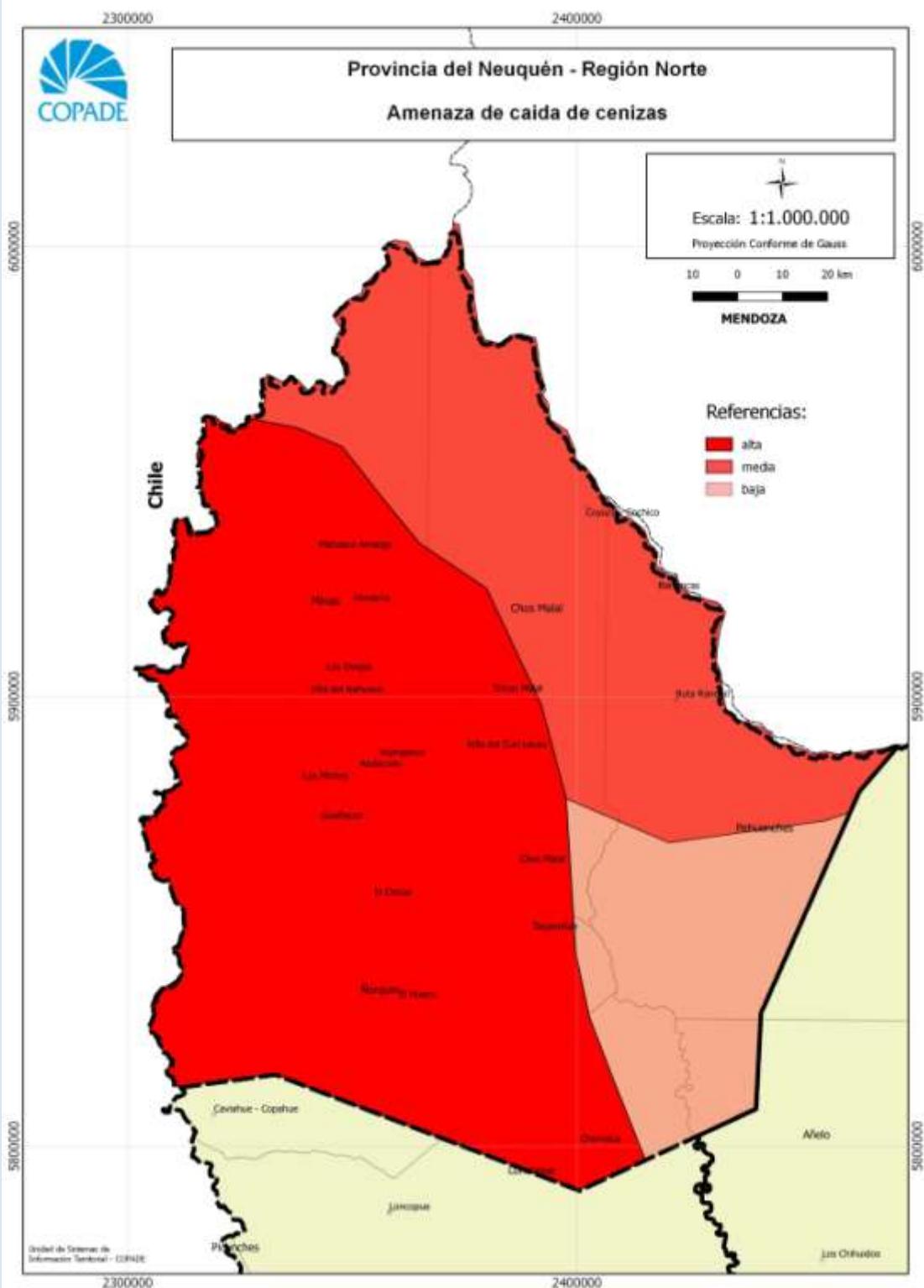


con nivel MEDIO, presentan un nivel de amenaza ALTO al igual que Chorriaca del Departamento Loncopué. Por su parte, Buta Ranquil y Barrancas al estar localizadas bajo la influencia de volcanes potencialmente activos poseen un nivel de amenaza MEDIO.

Es importante destacar que, a raíz de la cercanía con volcanes activos y potencialmente activos, toda la Región Norte se encuentra amenazada por la potencial caída de cenizas, por lo cual no existe ningún área carente de amenaza.

A partir de dicha ponderación, es posible construir el mapa de amenaza por caída de cenizas volcánica, que se presenta a continuación.

Mapa Nº 18



Fuente: Elaboración propia en base al SIG de la Subsecretaría del COPADE.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD FREnte A LA AMENAZA POR CAÍDA DE CENIZAS VOLCÁNICAS

VARIABLES CONSIDERADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FREnte A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Una vez identificado los niveles de exposición de los Municipios y Comisiones de Fomento de la región, se analizó el comportamiento de aquellas variables que mejor describen la situación territorial frente a esta amenaza.

Los indicadores que permitieron conocer el Nivel de Vulnerabilidad de las localidades expuestas son los mencionados y explicados oportunamente.

En este caso en particular, el presión ganadera tuvo mayor peso relativo que el resto de los indicadores debido a las características del fenómeno (área de cobertura o influencia) y a la importancia de la actividad económica para la zona, la cual se vería sumamente afectada en caso de concretarse la amenaza.

Como se describiera oportunamente, la principal actividad económica de la región es la cría de ganado que, en la mayoría de los casos, su fin último es la subsistencia familiar. Es por ello que, de registrarse caída de cenizas volcánicas, resultaría una pérdida muy importante para las economías locales y regionales.

El comportamiento de estas variables permitió conocer la vulnerabilidad de cada localidad frente a la eventual caída de cenizas volcánicas. A continuación, se presenta una tabla resumen con los datos de cada indicador.

Tabla Nº 10 Factores de Vulnerabilidad bajo Amenaza de Caída de Cenizas.

Municipios y Comisiones de Fomento	AMENAZA: Caída de Cenizas Volcánicas														
	Factores de Vulnerabilidad														
	Socioeconómicos							Organizativo - Institucionales							
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Hogares con material poco resistente en techo	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de Contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación
Manzano Amargo	461	1,92 – 2,54	5,84	12,69	309.001	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	No
El Cholar	983	0,58 – 1,07	6,14	6,4	88.396	1 (III)	1	-	No	Si	Teléfono y Equipos VHF en Policía y Centros de Salud	No	Si	S/d	S/d
Varvarco – Invernada Vieja	585	1,92 – 2,54	17,89	10,85	309.001	-	-	1	No	No	Teléfonos (CF y Policía) y VHF	No	Si	-	No
Las Ovejas	1.316	1,92 – 2,54	4,97	2,93	309.001	1 (III)	2	-	No	Si	Bomberos BLU y VHF y Comisaría VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Villa del Nahueve	311	1,92 – 2,54	11,53	8,2	309.001	-	-	-	No	No	Teléfono	Si	-	S/d	
Chorriaca	612	1,92 – 2,54	19,58	5,94	25.209	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	No	-	-
Guañacos	286	1,42 – 1,91	5,06	11,68	309.001	-	1	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	S/d
Coyuco – Cochico	319	0,58 – 1,07	59,78	19,1	137.486	-	2	-	No	No	Teléfono (CF)	No	No	-	-

El Huecú	1.391	1,42 – 1,91	7,01	5,79	88.396	1 (III)	-	3	Si	Si	Teléfono y equipo de radio VHF en Policía y Centro de Salud	No	No	-	-
Taquimilán	705	1,92 – 2,54	15,63	4,69	88.396	-	-	2	No	No	Teléfono	No	No	-	-
Chos Malal	13.123	1,92 – 2,54	6,41	2,84	137.486	1 (IV)	6	-	Si	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Defensa Civil, Policía y Centro de Salud	No	Si	Si	S/d
Villa del Curi Leuvú	438	1,14 – 1,37	14,48	8,17	137.486	-	-	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	Si
Los Miches	612	1,42 – 1,91	9,44	11,06	309.001	-	-	1	No	No	Equipo de radio VHF y teléfono	No	Si	S/d	S/d
Tricão Malal	712	1,14 – 1,37	12,05	5,58	137.486	1 (III)	-	3	No	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Comisaría, Bomberos y Centro de Salud	No	Si	S/d	S/d
Huinganco	1.010	1,42 – 1,91	5,44	4,5	309.001	-	1	-	No	No	Destacamento Policial VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Andacollo	2.653	1,42 – 1,91	6,33	4,66	309.001	1 (III)	-	2	Si	Si	Teléfono y Radio VHF en Centro de Salud, Bomberos y Policía	No	Si	Si	S/d
Buta Ranquil	3136	0,58 – 1,07	12,52	5,68	69.827	1 (III)	-	5	No	Si	Teléfono y Radio VHF	No	Si	Si	S/d
Barrancas	1146	0,58 – 1,07	18,95	11,48	69.827	-	1	-	No	No	Teléfono y Radio VHF	No	Si	S/d	S/d

Fuente: elaboración propia según fuentes de información citadas oportunamente (Análisis de Vulnerabilidades).

A. CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Para determinar el Nivel de Vulnerabilidad de cada una de las localidades bajo Amenaza de Caída de Cenizas, es necesario ponderar cada categoría.

La ponderación de las categorías de los factores de vulnerabilidad se definió por medio del valor o peso relativo otorgado a cada categoría, en base al grado de vinculación de los indicadores con la amenaza.

Así, las ponderaciones quedaron definidas de la siguiente manera:

INDICADOR	CRITERIOS	VALOR ASIGNADO
% de Hogares con material poco resistente en techo	Menos de 5%	1
	Entre 5% y 10%	2
	Más de 10%	3
% Certificados de discapacidad entregados por área hospitalaria	0,58 – 1,07	1
	1,14 – 1,37	2
	1,42 – 1,91	3
	1,92 – 2,54	4
Presión ganadera	Menos de 40.000 cabezas	1
	De 40.000 a 150.000 cabezas	3
	Más de 150.000 cabezas	6
Establecimientos sanitarios (1)	Hospital	1
	Centro de salud	2
	Puesto sanitario	3
	Ninguno	4
Índice de analfabetismo	Menos de 3%	1
	Entre 3% y 10%	2
	Más de 10%	3
Organizativo – Institucionales	Existencia de Plan de Contingencia	Si: 1 No: 2
	Comunicaciones	Nada: 3 Teléfono: 2
		Teléfono y equipo VHF: 1
	Bomberos	Si: 1 No: 2
	Defensa Civil	Si: 1 No: 2
	Existencia de Plan de Ordenamiento Territorial y/o de Desarrollo Estratégico	Si: 1 No: 2
	Aprobación por Ordenanza	Si: 1 No: 2
	Aplicación	Si: 1 No: 2

- (1) Cabe aclarar que, en el caso de la existencia de dos o más categorías de establecimientos sanitarios, el resultado de la ponderación será el valor del establecimiento de mayor complejidad.

La suma de los valores asignados a cada factor de vulnerabilidad determinó el Nivel de Vulnerabilidad que se observa a continuación:

Tabla № 11 Ponderación de los Factores de Vulnerabilidad

Municipios y Comisiones de Fomento	Factores de Vulnerabilidad												Total Vulnerabilidad (V)	
	Socioeconómicos						Organizativo - Institucionales							
	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Hogares con material poco resistente en techo	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Establecimientos Sanitarios	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación		
Manzano Amargo	4	2	3	6	3	2	2	2	2	1	-	2	29	
El Cholar	1	2	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	16	
Varvarco – Invernada Vieja	4	3	3	6	3	2	2	1	2	1	-	2	29	
Las Ovejas	4	1	1	6	1	2	1	1	2	1	-	-	20	
Villa del Nahueve	4	3	2	6	4	2	2	2	2	1	-	-	28	
Chorriaca	4	3	2	1	3	2	2	2	2	2	-	-	23	
Guañacos	3	2	3	6	2	2	2	2	2	1	-	-	25	
Coyuco – Cochico	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	-	-	22	
El Huecú	3	2	2	3	1	1	1	1	2	2	-	-	18	
Taquimilán	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	-	-	25	
Chos Malal	4	2	1	3	1	1	1	1	2	1	1	-	18	
Villa del Curi Leuvú	2	3	2	3	4	2	2	2	2	1	-	1	24	
Los Miches	3	2	2	6	3	2	2	1	2	1	-	-	24	
Tricao Malal	2	3	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	18	
Huinganco	3	2	2	6	2	2	2	1	2	2	-	-	24	
Andacollo	3	2	2	6	1	1	1	1	2	1	1	-	21	
Buta Ranquil	1	3	2	3	1	2	1	1	2	1	1	-	18	
Barrancas	1	3	3	3	2	2	2	1	2	1	-	-	20	

Fuente: elaboración propia.

B. NIVEL ESTIMADO DE VULNERABILIDAD POR CAÍDA DE CENIZA VOLCÁNICA.

Una vez alcanzado el valor numérico de la vulnerabilidad de cada localidad bajo amenaza por caída de cenizas volcánicas, se ponderó bajo los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 22	De 19 a 22	Hasta 18

De esta forma, se identificó el Nivel de Vulnerabilidad para cada localidad, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla Nº 12 Nivel estimado de vulnerabilidad por amenaza por caída de cenizas volcánicas por localidad

Localidades	Valor Vulnerabilidad (V)	Nivel de Vulnerabilidad frente a la caída de cenizas
Manzano Amargo	29	ALTO
El Cholar	16	BAJO
Varvarco – Invernada Vieja	29	ALTO
Las Ovejas	20	MEDIO
Villa del Nahueve	28	ALTO
Chorriaca	23	ALTO
Guañacos	25	ALTO
Coyuco – Cochico	22	MEDIO
El Huecú	18	BAJO
Taquimilán	25	ALTO
Chos Malal	18	BAJO
Villa del Curi Leuvú	24	ALTO
Los Miches	24	ALTO
Tricao Malal	18	BAJO
Huinganco	24	ALTO
Andacollo	21	MEDIO
Buta Ranquil	18	BAJO
Barrancas	20	MEDIO

Fuente: elaboración propia.

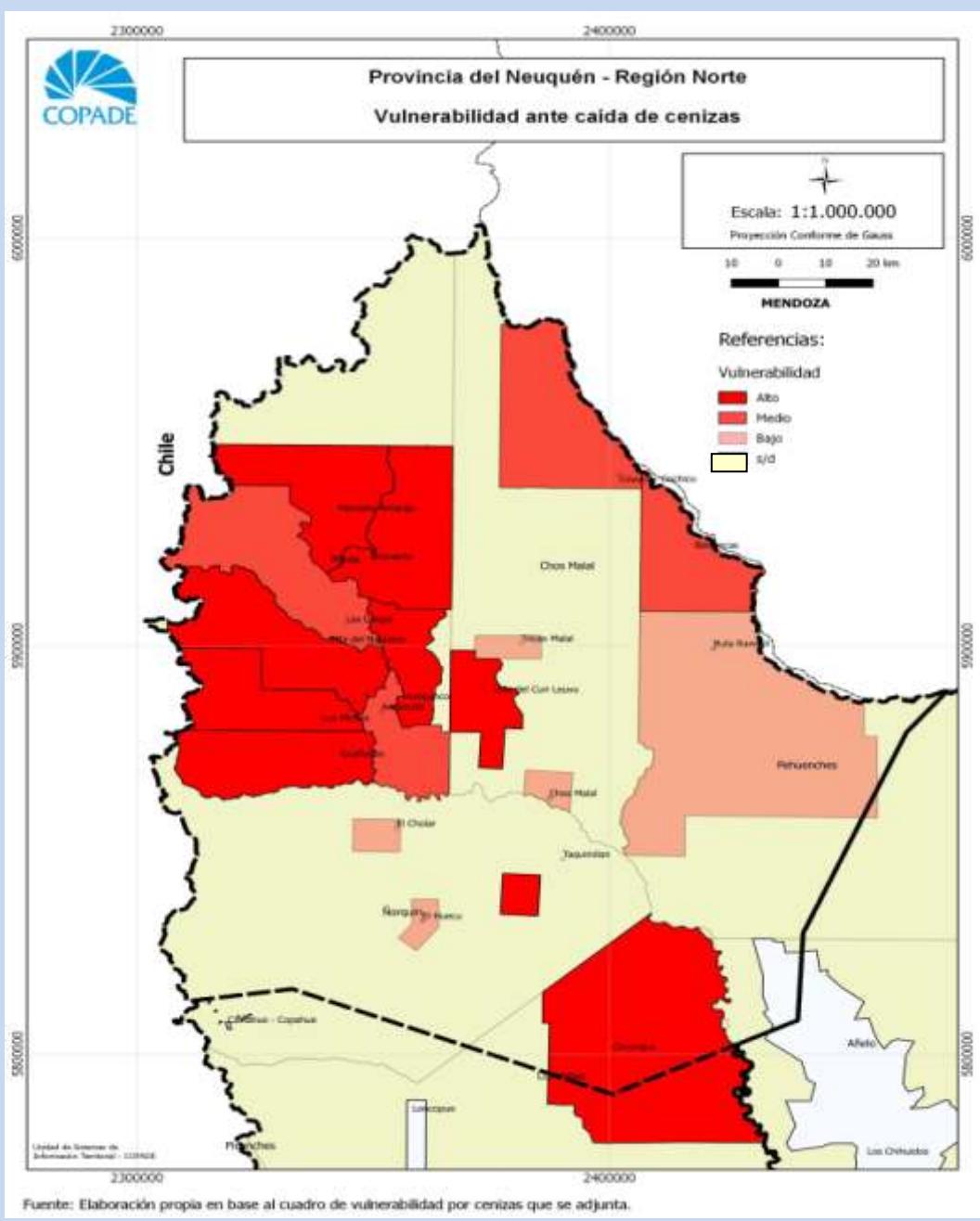
El análisis de vulnerabilidad y la posterior ponderación determinó el Nivel de Vulnerabilidad local que arrojó los siguientes resultados: las Comisiones de Fomento de Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Guañacos, Los Miches, y Huinganco pertenecientes al Departamento Minas poseen un Nivel de Vulnerabilidad Alto. La situación de las Comisiones de Fomento de Chorriaca y Villa del Curi Leuvú es similar, con un Nivel de Vulnerabilidad Alto, al igual que el Municipio de Taquimilán.

El resto de las localidades de la Región Norte poseen un Nivel de Vulnerabilidad Medio, salvo Buta Ranquil, Chos Malal, Tricão Malal, El Huecú y El Cholar que alcanzaron un nivel Bajo.

Cabe destacar que al ser un análisis de gabinete basado en datos estadísticos, las zonas que han quedado en color amarillo no existe información disponible que permita ponderarlas según Nivel de Vulnerabilidad, siendo consideradas sin datos.

En función de ello, en el mapa Nº 19 se cartografiaron los niveles de vulnerabilidad.

Mapa Nº 19



ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE RIESGO ANTE AMENAZA POR CAÍDA DE CENIZA VOLCÁNICA

Habiendo alcanzado un valor numérico tanto del Nivel de Amenaza como del Nivel de Vulnerabilidad de cada localidad, resta cruzar estos valores para conocer el Nivel de Riesgo frente a la caída de cenizas volcánicas.

El resultado de la multiplicación de los valores de amenaza por el de vulnerabilidades dio como resultado una aproximación a los Niveles de Riesgo por localidad, definidos de la siguiente manera:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 650	De 501 a 650	Hasta 500

Tabla Nº 13 Nivel de Riesgo por caída de cenizas

Localidades	Valor Amenaza (A)	Total Vulnerabilidades (V)	A x V=	Nivel de Riesgo de Desastre
Manzano Amargo	30	29	870	ALTO
El Cholar	30	16	480	BAJO
Varvarco – Invernada Vieja	30	29	870	ALTO
Las Ovejas	30	20	600	MEDIO
Villa del Nahueve	30	28	840	ALTO
Chorriaca	30	23	690	ALTO
Guañacos	30	25	750	ALTO
Coyuco – Cochico	20	22	440	BAJO
El Huecú	30	18	540	MEDIO
Taquimilán	30	25	750	ALTO
Chos Malal	30	18	540	MEDIO
Villa del Curi Leuvú	30	24	720	ALTO
Los Miches	30	24	720	ALTO
Tricaco Malal	30	18	540	MEDIO
Huinganco	30	24	720	ALTO
Andacollo	30	21	630	MEDIO
Buta Ranquil	20	18	360	BAJO
Barrancas	20	20	400	BAJO

Fuente: elaboración propia

Como resultado del análisis de la potencial caída de cenizas en la Región Norte y sus niveles de Vulnerabilidad a nivel local, se identificó de manera preliminar el Nivel de Riesgo de Desastre a raíz de la posible ocurrencia de este tipo de fenómenos.

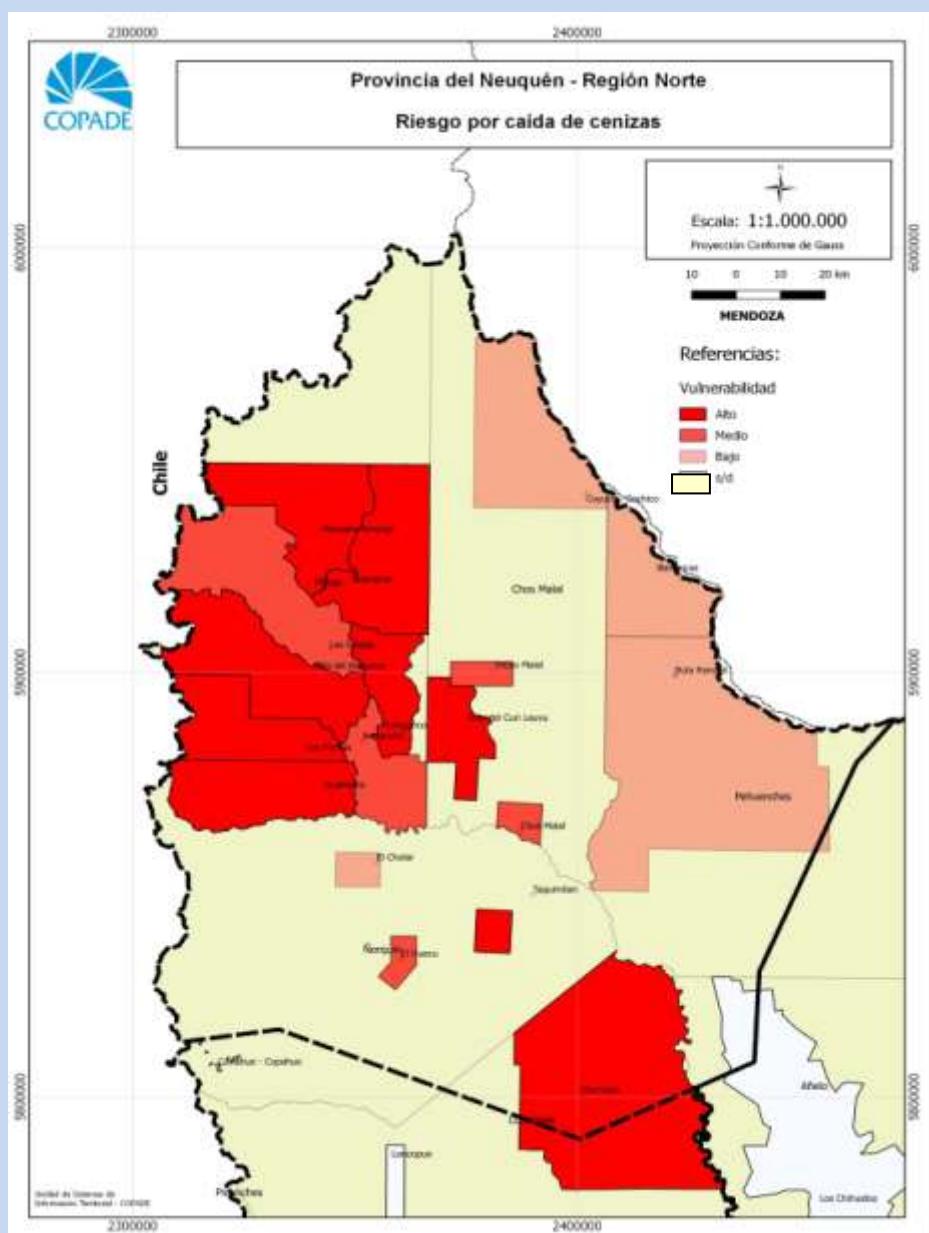
Como se observa en la tabla Nº 13, las localidades con **mayor riesgo de desastres** a causa de la caída de cenizas volcánicas son Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Chorriaca,

Guañacos, Taquimilán, Villa del Curi Leuvú, Los Miches y Huinganco. Las localidades que presentan un nivel de riesgo Bajo son Buta Ranquil, Barrancas, El Cholar y Coyuco – Cochico. El resto presenta un nivel Medio de riesgo. El Departamento Minas es el que se encuentra con mayor riesgo de desastre frente a esta amenaza.

En líneas generales, se observó que a raíz de que toda la región se encuentra amenazada por la ocurrencia de este tipo de fenómeno natural, son los factores de vulnerabilidad los que definieron el Nivel de Riesgo de Desastres en cada localidad.

En el mapa Nº 20 Se grafican los resultados arrojados de la evaluación de los Niveles de Riesgo por caída de ceniza volcánica.

Mapa Nº20



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro de riesgo por cenizas que se adjunta.

Tabla Nº 14 Efectos y recomendaciones para la salud, la ganadería y el ambiente a partir de la caída de cenizas.

G A N A D E R I A ²⁹ S A L U D ³⁰	EFFECTOS <p><u>Aguadas:</u> Las cenizas según densidad y tamaño de partículas pueden afectar seriamente las fuentes de agua, siendo más vulnerables las aguadas de aguas quietas (tajamares, lagunas, menudos, pozones, bebederos) que las de arroyos o ríos. Se recomienda dejar que las cenizas sedimenten, aunque seguramente las partículas más finas quedarán en suspensión enturbiando el agua.</p> <p><u>Pastizales:</u> Las cenizas, cuando se acumulan en cantidades importantes (más de 15 cm) terminan cubriendo los pastos, impidiendo el acceso de los animales a la fuente forrajera. En el caso de los ovinos, estos rechazan el forraje saturado de cenizas. Ante esta situación la única alternativa es la administración de heno u otro forraje.</p> <p><u>Ganado:</u> Además de los efectos en el tracto respiratorio y las mucosas oculares, las cenizas penetran en el vellón de los ovinos alcanzando un peso considerable si se humedecieran por efecto de alguna lluvia. Si el animal está debilitado por falta de forraje y de agua, este peso suele "voltear" al animal impidiéndole caminar. En estos casos la muerte es inminente.</p> <p>Se espera para la próxima esquila disminución de la calidad de la fibra por déficit nutricional y contaminación del vellón con cenizas. Asimismo, en relación a la producción de corderos se deberá estar muy atentos a la nutrición de los animales en el último tercio de gestación.</p> <p><u>Efectos respiratorios:</u> En algunas erupciones, las partículas de cenizas pueden provocar aumento de tos e irritación de garganta y laringe. La respiración puede tornarse dificultosa ante tareas de limpieza o exposición a cenizas en suspensión si no se toman los recaudos de protección con máscara o pañuelo húmedo que cubra nariz y boca.</p> <p>La exposición a altas concentraciones a cenizas volcánicas puede exacerbar sí-</p>	RECOMENDACIONES <p>Las recomendaciones generales se pueden establecer considerando dos horizontes temporales bien diferenciados. En primer término, nos referiremos a las recomendaciones de manejo para los primeros días posteriores al evento. En este caso se deberían considerar las siguientes pautas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar los movimientos de hacienda (a menos que sea imprescindible). - Es indispensable tratar de aprovisionarse de forraje. - En el caso de cenizas en las aguadas no revolver las mismas. - En las zonas más afectadas será necesario proveer de forraje. En este caso se debe suministrar el mismo en los cuadros, evitando el traslado de los animales. El forraje a suministrar en esta etapa debería ser heno o pellets de alfalfa. - De persistir la caída de ceniza, pueden aparecer a plazo algunos problemas de salud en el ganado. - Se deberá estar atento a la salud general de los pobladores rurales - Mantenerse informado ante la persistencia del fenómeno. <p>Durante los próximos meses será necesario intensificar el monitoreo en las zonas afectadas ya que en algunos lugares el efecto de la ceniza se combina con el de la sequía. En estos casos es probable que los animales pierdan estado corporal, siendo la categoría más crítica y de mayor riesgo las ovejas preñadas. En muchos casos será necesario suplementar con alimentos concentrados durante el último tercio de gestación. Será necesario monitorear en la zona donde hay mayor cantidad de material acumulado, el efecto de la ceniza sobre el desgaste dentario y las necesidades de reposición futura.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Limitar la circulación con vehículos. -Reducir la ceniza de su casa. -Asegurar el consumo de agua potable y evitar alimentos cultivados en huertas del lugar. -No desesperarse haciendo acopio de alimentos excesivos, cuando habrá problemas transitorios de abastecimiento. -Estar atento a las indicaciones oficiales de organismos dependientes de Salud, Defensa Civil, Municipios. -Proteger las vías aéreas. Los barbijos están
		²⁹ INTA, 2011 ³⁰ http://www.saludneuquen.gov.ar

	EFFECTOS	RECOMENDACIONES
SALUD	<p>ntomas a personas con enfermedades crónicas previas (Asma, Eproc, Enfisema; Bronquitis Crónica, Fumadores, Displasia Pulmonar, Secuelas Respiratorias, Traqueostomizados, Fibrosis Quística, Cardiopatías Severas, entre otras).</p> <p>En base a opiniones de expertos las investigaciones realizadas sobre otras erupciones volcánicas no aportan evidencia de complicaciones a largo plazo sobre la salud de la población.</p> <p><u>Síntomas oculares:</u> Irritaciones en los ojos son efectos muy comunes, ya que trozos de arenisca pueden producir dolorosas raspaduras en el frente del ojo (abrasión de córnea) y conjuntivitis. Las personas que usan lentes de contacto deben evitarlos y reemplazarlos por los lentes comunes (anteojos)</p> <p><u>Irritación cutánea:</u> Aunque no es común, las cenizas volcánicas pueden producir irritación en la piel a algunas personas, especialmente si las cenizas son ácidas.</p>	<p>indicados especialmente en personas con enfermedades respiratorias y cardíacas moderadas a severas, personal de limpieza de calles edificios, personal de Defensa Civil, rescatistas así como personas que se exponen en forma prolongada a las cenizas. En estos casos se aconseja la utilización de barbijos adecuados.</p> <p>-Evitar salir.</p> <p>-Protección de ojos. En medio ambiente con cenizas finas, usar anteojeras o anteojos correctivos en lugar de lentes de contacto, para evitar irritación en los ojos.</p> <p>-Limpieza. Mojear los depósitos de cenizas con poca agua antes de usar palas, cuidando de empaparlos en los techos, para evitar exceso de peso y peligro de hundimiento. El barrido en seco puede producir alto nivel de exposición y debe ser evitado. El uso de mangueras con gran cantidad de agua puede producir escasez de agua en áreas altamente pobladas.</p>
AMBIENTE	<p>Aumento de los niveles de turbidez (ceniza suspendida en el agua), la acidez y el contenido de fluoruro junto a otros contaminantes asociados con ceniza volcánica. Las concentraciones elevadas de flúor, hierro, sulfato y cloruro, así como la turbidez y acidez, se han reportado en los suministros de agua en varias regiones donde han caído cenizas.</p> <p>Cambios físicos y químicos, a corto plazo, en la calidad del agua.</p> <p>Alta demanda de agua durante las operaciones de limpieza.</p> <p>Mayor desgaste en los sistemas de tratamiento y distribución de agua.</p> <p>El problema más común de contaminación de cenizas es el resultado del cambio en la turbidez y la acidez. Estos suelen durar unas horas hasta varios días, a menos que la caída de ceniza se produzca durante períodos prolongados de tiempo. Cambios peligrosos en la química del agua son poco comunes en la literatura. Cerca de un volcán, sin embargo, los componentes solubles en agua que se adhieren a las partículas de vidrio y cristales de las cenizas, pueden producir cambios químicos en los suministros de agua que hacen que sea no apta para beber temporalmente³¹.</p>	<p>- Desconectar tubos de drenaje, bajantes de los canales para evitar taponamientos, pero dejar que corran las cenizas y el agua para vaciar las canaletas en el suelo.</p> <p>- Proteger el tanque de agua de la casa para evitar que el agua sea contaminada por sustancias químicas como el flúor.</p> <p>- Si hay viviendas que toman de agua del techo (agua de lluvia), desconectar las cañerías para evitar que circule agua potencialmente contaminada. Si no se pudo desconectar a tiempo, se recomienda que testee el agua del tanque antes de usarla como agua potable. Si esto no es posible, drenar y enjuagar el tanque y volver a llenar con agua no expuesta a las cenizas.</p> <p>- No permitir que el viento o el agua dispersen la ceniza nuevamente cubriéndola con algún elemento pesado.</p> <p>- Separar la ceniza volcánica de la basura normal³².</p>

³¹ CASELLI. A. 2011.

³² <http://www.msal.gov.ar/>

RIESGO POR AMENAZA SÍSMICA

DESCRIPCIÓN GENERAL

La amenaza sísmica es posibilidad de ocurrencia de un sismo de cierta magnitud, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y los medios de subsistencia. Se encuadra en la clasificación de amenaza natural, debido a que su ocurrencia se rige por leyes de la dinámica interna de la tierra.

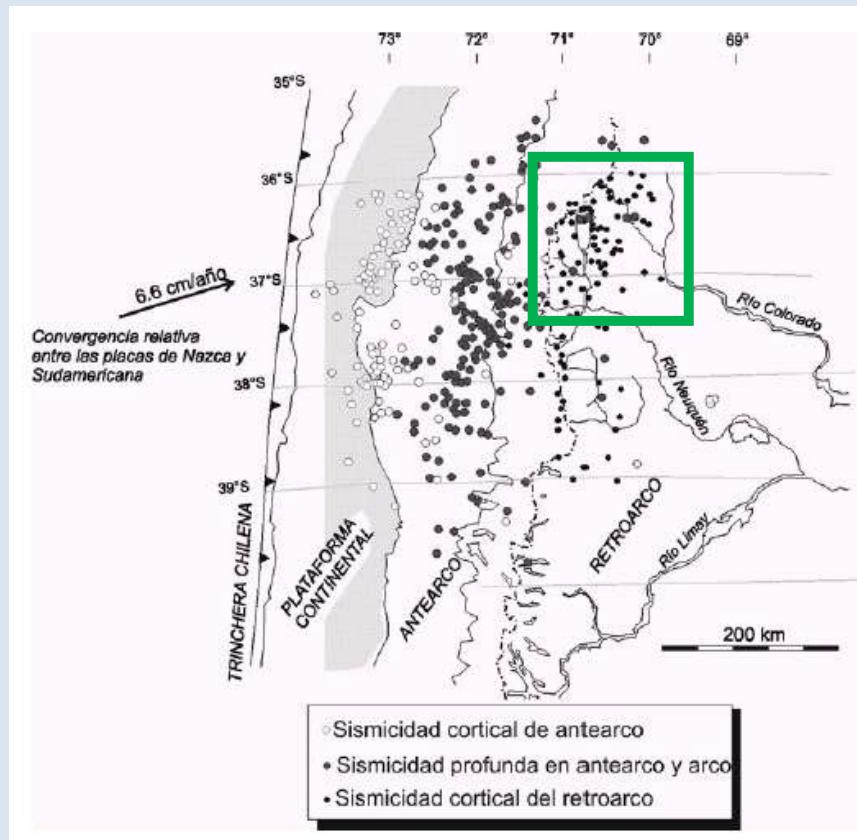
Los sismos ocurren por la fractura y tensión entre placas tectónicas, en bordes de falla convergentes y transformantes, principalmente, hay grandes concentraciones de energía que se libera en forma de ondas sísmicas.

En el mapa Nº 21 se observa claramente que la Región Norte de la Provincia del Neuquén cuenta con los mayores niveles de sismicidad de la provincia. Estos puntos responden en su gran mayoría a sismos corticales de retroarco³³, lo que implica sismos que se originan en el interior de la placa, a profundidades no mayores a los 30 km. Los sismos corticales no alcanzan las magnitudes de los sismos de subducción. Son, por lo general, de magnitudes pequeñas e intermedias. Sin embargo, algunos sismos corticales pueden llegar a causar severos daños a las poblaciones cercanas al epicentro por su poca profundidad.

La Cordillera del Viento y sectores aledaños quedan incluidos en la zona de intensidades máximas, de hasta grado VII, en la escala Mercalli Modificada (M. M.). Los períodos medios de retorno aproximados de una aceleración del 5% de la gravedad son de 50 años. Corresponde a la zona de intensidades máximas M.M. ocurridas en la Argentina de hasta grado VI.

³³ Retroarco: área detrás de un arco volcánico.

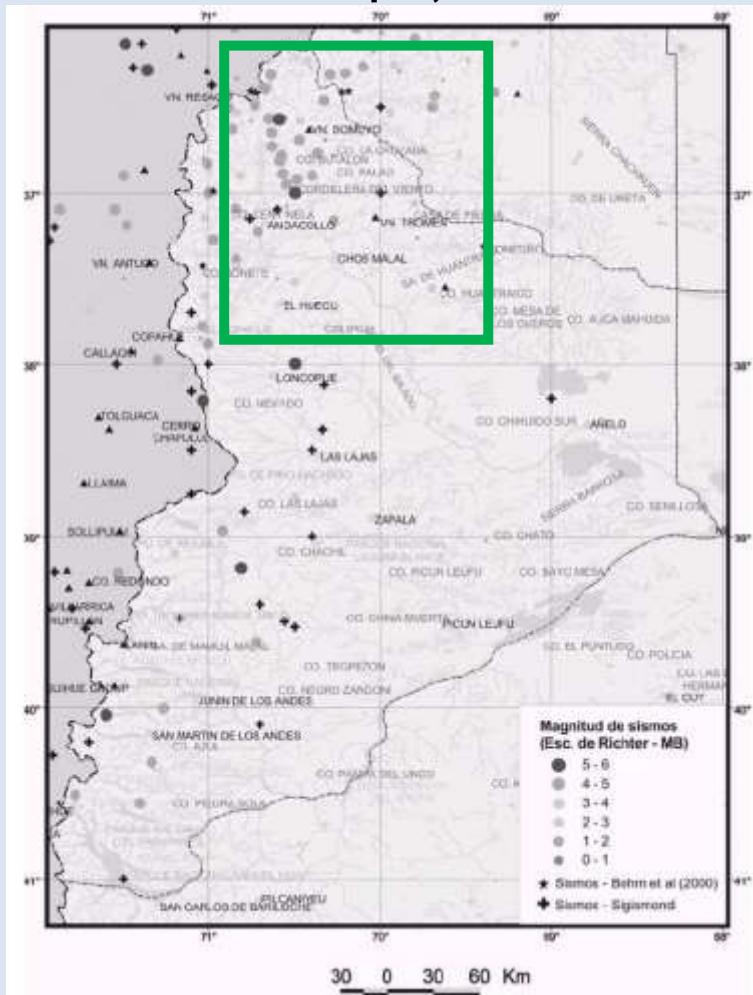
Mapa Nº 21



En el siguiente mapa se observa que la Región Norte de la provincia es la que ha tenido más sismos y de mayor magnitud en la escala de Richter alcanzando valores entre 5 y 6. Estos sismos suelen ser de fuertes a moderados y causan daños en estructuras mal construidas³⁴.

³⁴ www.sigweb.cl

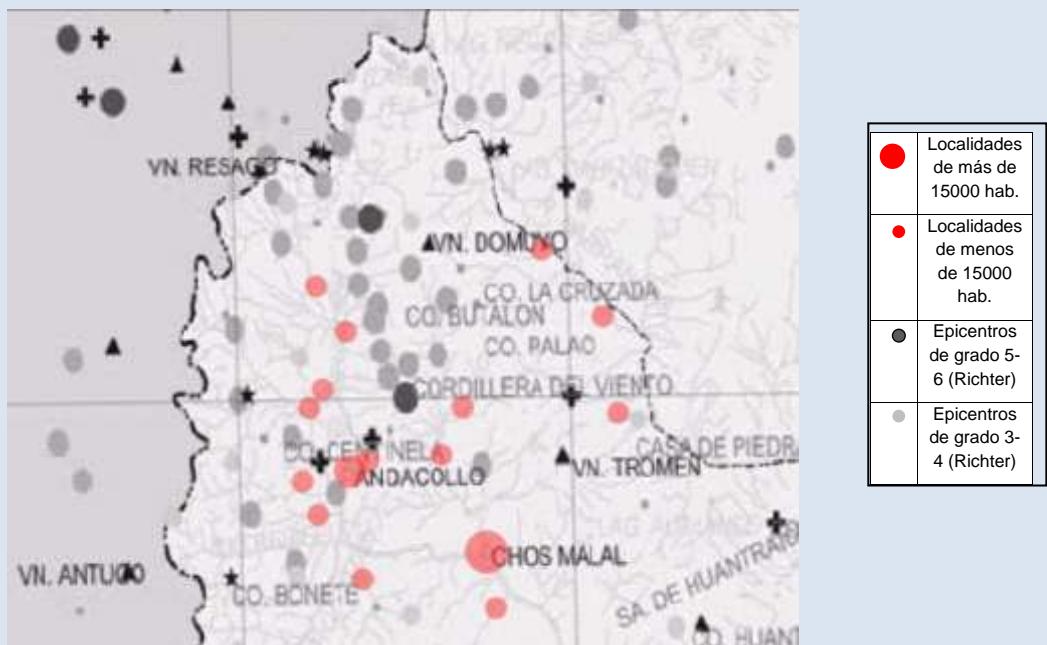
Mapa Nº 22
**Situación de epicentros
en la Provincia del Neuquén, Período 1920 - 2004**



www.scielo.org.ar

Esta amenaza suele vincularse con otros eventos y en muchos casos ser su desencadenante para la ocurrencia de otros procesos, como por ejemplo sucede en caso de deslizamientos posteriores a sismos. Otros eventos que en ocasiones son vinculados a sismos son las erupciones volcánicas. Estas en muchas ocasiones suelen ser precedidas por sismos de tipo volcánico, siendo estos diferentes a los tectónicos. Estos últimos se vinculan a las fracturas inter o intraplaca mientras que los volcánicos están vinculados a la movilización y ascenso de materiales en la cámara magmática y la chimenea. En el mapa Nº 23, elaborado en función al mapa de INPRES, se puede observar los epicentros y su cercanía a localidades de la Región Norte.

Mapa Nº23
Epicentros de la Región Norte y localidades cercanas

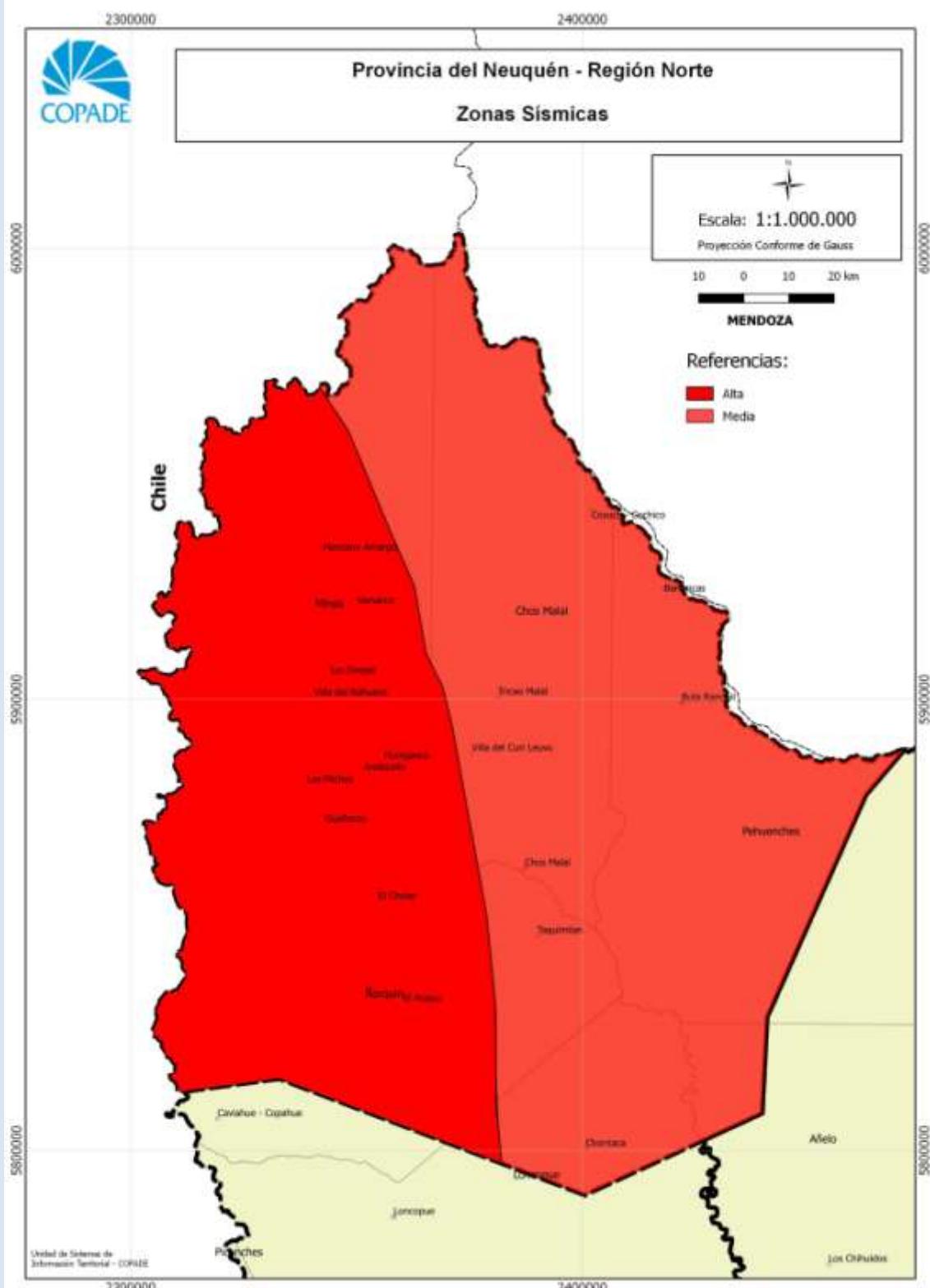


Fuente: elaboración propia en base a mapa del INPRES

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA AMENAZA SÍSMICA

En el mapa Nº 24 se han representado zonas sísmicas, que son producto del cruce de variables como cantidad de sismos registrados, focos sísmicos y epicentros. El cruce de esto permite dividir a la región en dos grandes zonas, una con alta amenaza sísmica y otra con amenaza media.

Mapa N° 24



Fuente: Elaboración propia en base al SIG del COPADE

Para facilitar la determinación del nivel de amenaza sísmica a nivel local, se designó un valor para cada una de estas categorías, siendo el mayor valor, el de mayor nivel de amenaza, como se define a continuación:

Ponderación de las áreas bajo amenaza sísmica	
Nivel de amenaza ALTA	30
Nivel de amenaza MEDIA	20

Tabla Nº 15 Nivel de Amenaza sísmica por localidad

Localidades	Valor Amenaza (A)	Nivel de Amenaza Sísmica
Manzano Amargo	30	ALTO
El Cholar	30	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	30	ALTO
Las Ovejas	30	ALTO
Villa del Nahueve	30	ALTO
Chorriaca	30	ALTO
Guañacos	30	ALTO
Coyuco – Cochico	20	MEDIO
El Huecú	30	ALTO
Taquimilán	30	ALTO
Chos Malal	30	ALTO
Villa del Curi Leuvú	30	ALTO
Los Miches	30	ALTO
Tricao Malal	30	ALTO
Huinganco	30	ALTO
Andacollo	30	ALTO
Buta Ranquil	20	MEDIO
Barrancas	20	MEDIO

Fuente: elaboración propia.

ANÁLISIS PREMILINAR DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD POR AMENAZA SÍSMICA

VARIABLES CONSIDERADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FRENTE A SISMOS

Una vez analizada y mapeada la amenaza sísmica a partir de los eventos ocurridos, la ubicación de epicentros y la intensidad, se procede al análisis de la vulnerabilidad.

Tabla № 16 Factores de Vulnerabilidad asociados a sismos por localidad

Municipios y Comisiones de Fomento	AMENAZA: Sismos														
	Factores de Vulnerabilidad														
	Socioeconómicos							Organizativo - Institucionales							
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Vivencias CALMAT III + IV	Índice de analfabetismo	Presión ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de ordenamiento territorial y/o desarrollo estratégico	Aprobación por normativa	Implementación
Manzano Amargo	461	1,92 – 2,54	25,97	12,69	309.001	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	No
El Cholar	983	0,58 – 1,07	20,81	6,4	88.396	1 (III)	1	-	No	Si	Teléfono y Equipos VHF en Policía y Centros de Salud	No	Si	S/d	S/d
Varvarco – Invernada Vieja	585	1,92 – 2,54	26,84	10,85	309.001	-	-	1	No	No	Teléfonos (CF y Policía) y VHF	No	Si	-	No
Las Ovejas	1.316	1,92 – 2,54	7,96	2,93	309.001	1 (III)	2	-	No	Si	Bomberos BLU y VHF y Comisaría VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Villa del Nahueve	311	1,92 – 2,54	22,11	8,2	309.001	-	-	-	No	No	Teléfono		Si	-	S/d
Chorriaca	612	1,92 – 2,54	41,25	5,94	25.209	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	No	-	-
Guañacos	286	1,42 – 1,91	18,98	11.68	309.001	-	1	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	S/d

AMENAZA: Sismos															
Factores de Vulnerabilidad															
Socioeconómicos										Organizativo - Institucionales					
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados de discapacidad por área hospitalaria	% Viviendas CALMAT III + IV	Índice de analfabetismo	Presión ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de ordenamiento territorial y/o desarrollo estratégico	Aprobación normativa	Implementación
Coyuco - Cochico	319	0,58 – 1,07	77,17	19,1	137.486	-	2	-	No	No	Teléfono (CF)	No	No	-	-
El Huecú	1.391	1,42 – 1,91	17,66	5,79	88.396	1 (III)	-	3	Si	Si	Teléfono y equipo de radio VHF en Policía y Centro de Salud	No	No	-	-
Taquimilán	705	1,92 – 2,54	24,17	4,69	88.396	-	-	2	No	No	Teléfono	No	No	-	-
Chos Malal	13.123	1,92 – 2,54	11,52	2,84	137.486	1 (IV)	6	-	Si	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Defensa Civil, Policía y Centro de Salud	No	Si	Si	S/d
Villa del Curi Leuvú	438	1,14 – 1,37	27,58	8,17	137.486	-	-	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	Si
Los Miches	612	1,42 – 1,91	23,33	11,06	309.001	-	-	1	No	No	Equipo de radio VHF y teléfono	No	Si	S/d	S/d



AMENAZA: Sismos															
Factores de Vulnerabilidad															
Socioeconómicos										Organizativo - Institucionales					
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados de discapacidad por área hospitalaria	% Vivencias CALMAT III + IV	Índice de analfabetismo	Presión ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de ordenamiento territorial y/o desarrollo estratégico	Aprobación normativa	Implementación
Tricão Malal	712	1,14 – 1,37	24,55	5,58	137.486	1 (III)	-	3	No	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Comisaría, Bomberos y Centro de Salud	No	Si	S/d	S/d
Huinganco	1.010	1,42 – 1,91	7,69	4,5	309.001	-	1	-	No	No	Destacamento Policial VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Andacollo	2.653	1,42 – 1,91	9,30	4,66	309.001	1 (III)	-	2	Si	Si	Teléfono y Radio VHF en Centro de Salud, Bomberos y Policía	No	Si	Si	S/d
Buta Ranquil	3136	0,58 – 1,07	17,62	5,68	69.827	1 (III)	-	5	No	Si	Teléfono y Radio VHF	No	Si	Si	S/d
Barrancas	1146	0,58 – 1,07	25,82	11,48	69.827	-	1	-	No	No	Teléfono y Radio VHF	No	Si	S/d	S/d

Fuente: elaboración propia según fuentes de información citadas oportunamente (Análisis de Vulnerabilidades).

A. CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Una vez relevados los factores de vulnerabilidad, se realizó la ponderación de las categorías para determinar el Nivel de Vulnerabilidad de cada localidad bajo amenaza de sismos:

INDICADOR	CRITERIOS	VALOR ASIGNADO
% Viviendas CAMAT III + IV	Hasta 12%	1
	De 13% a 23%	3
	Más de 24%	6
% Certificados de discapacidad entregados por área hospitalaria	0,58 – 1,07	1
	1,14 – 1,37	2
	1,42 – 1,91	3
	1,92 – 2,54	4
Presión ganadera	Menos de 40.000 cabezas	1
	De 40.000 a 150.000 cabezas	3
	Más de 150.000 cabezas	6
Establecimientos sanitarios (1)	Hospital	1
	Centro de salud	2
	Puesto sanitario	3
	Ninguno	4
Índice de analfabetismo	Menos de 3%	1
	Entre 3% y 10%	2
	Más de 10%	3
Organizativo – Institucionales	Existencia de Plan de Contingencia	Si: 1 No: 2
	Comunicaciones	Nada: 3 Teléfono: 2
		Teléfono y equipo VHF: 1
	Bomberos	Si: 1 No: 2
	Defensa Civil	Si: 1 No: 2
	Existencia de Plan de Ordenamiento Territorial y/o de Desarrollo Estratégico	Si: 1 No: 2
	Aprobación por Ordenanza	Si: 1 No: 2
Aplicación		Si: 1 No: 2

(1) Cabe aclarar que, en el caso de la existencia de dos o más categorías de establecimientos sanitarios, el resultado de la ponderación será el valor del establecimiento de mayor complejidad.

La suma de los valores asignados a cada factor de Vulnerabilidad determinó el Nivel de Vulnerabilidad que se observa a continuación:

Tabla Nº 17 Ponderación de los factores de Vulnerabilidad asociados a la amenaza sísmica por localidad

Municipios y Comisiones de Fomento	AMENAZA: Sismos												
	Factores de Vulnerabilidad						Organizativo - Institucionales						
	Socioeconómicos												
Municipios y Comisiones de Fomento	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Viviendas CALMAT III + IV	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Establecimientos Sanitarios	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación	Total Vulnerabilidad (V)
Manzano Amargo	4	6	3	6	3	2	2	2	2	1	-	2	33
El Cholar	1	3	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	17
Varvarco – Invernada Vieja	4	6	3	6	3	2	2	1	2	1	-	2	32
Las Ovejas	4	1	1	6	1	2	1	1	2	1	-	-	20
Villa del Nahueve	4	3	2	6	4	2	2	2	2	1	-	-	28
Chorriaca	4	6	2	1	3	2	2	2	2	2	-	-	26
Guañacos	3	3	3	6	2	2	2	2	2	1	-	-	26
Coyuco - Cochico	1	6	3	3	2	2	2	2	2	2	-	-	25
El Huecú	3	3	2	3	1	1	1	1	2	2	-	-	19
Taquimilán	4	6	2	3	3	2	2	2	2	2	-	-	28
Chos Malal	4	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	-	17
Villa del Curi Leuvú	2	6	2	3	4	2	2	2	2	1	-	1	27
Los Miches	3	3	2	6	3	2	2	1	2	1	-	-	25
Tricao Malal	2	6	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	21
Huinganco	3	1	2	6	2	2	2	1	2	2	-	-	23
Andacollo	3	1	2	6	1	1	1	1	2	1	1	-	20
Buta Ranquil	1	3	2	3	1	2	1	1	2	1	1	-	18
Barrancas	1	6	3	3	2	2	2	1	2	1	-	-	23

Fuente: elaboración propia.

B. NIVEL ESTIMADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA SÍSMICA.

Una vez alcanzado el valor numérico de la vulnerabilidad de cada localidad bajo amenaza de sismos, se ponderó según los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 25	De 19 a 25	Hasta 18

Tabla Nº 18 Nivel de Vulnerabilidad bajo amenaza de sismos por localidad

Localidades	Valor Vulnerabilidad (V)	Nivel de Vulnerabilidad frente a sismos
Manzano Amargo	33	ALTO
El Cholar	17	BAJO
Varvarco – Invernada Vieja	32	ALTO
Las Ovejas	20	MEDIO
Villa del Nahueve	28	ALTO
Chorriaca	26	ALTO
Guañacos	26	ALTO
Coyuco - Cochico	25	MEDIO
El Huecú	19	MEDIO
Taquimilán	28	ALTO
Chos Malal	17	BAJO
Villa del Curi Leuvú	27	ALTO
Los Miches	25	MEDIO
Tricão Malal	21	MEDIO
Huinganco	23	MEDIO
Andacollo	20	MEDIO
Buta Ranquil	18	BAJO
Barrancas	23	MEDIO

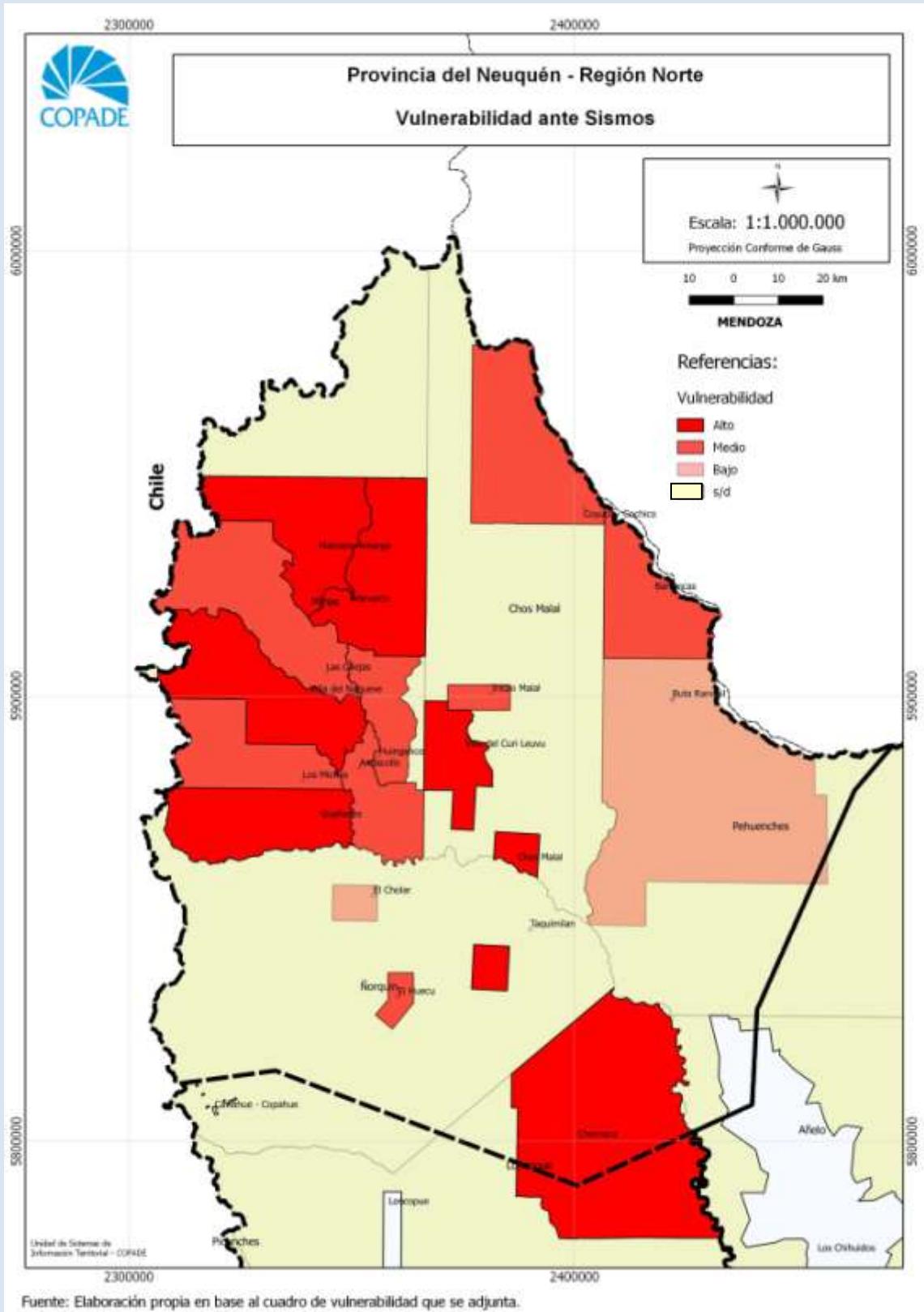
Fuente: elaboración propia.

El análisis de estos datos arroja el siguiente mapa de vulnerabilidad ante sismos. Las localidades más vulnerables son: Manzano Amargo, Varvarco- Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Chorriaca, Guañacos, Taquimilán y Villa del Curi Leuvú.

Mientras que las localidades que presentan menores niveles de vulnerabilidad son: El Cholar, Chos Malal y Buta Ranquil.

A continuación, se presenta el mapa Nº 25 donde se reflejan los niveles de vulnerabilidad frente a la amenaza de sismos.

Mapa Nº 25



ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE RIESGO POR AMENAZA SÍSMICA

Habiendo alcanzado un valor numérico tanto del Nivel de Amenaza como del Nivel de Vulnerabilidad de cada localidad, se multiplicaron estos valores para conocer el Nivel de Riesgo frente a la ocurrencia de sismos, definido de la siguiente manera:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 700	De 501 a 700	Hasta 500

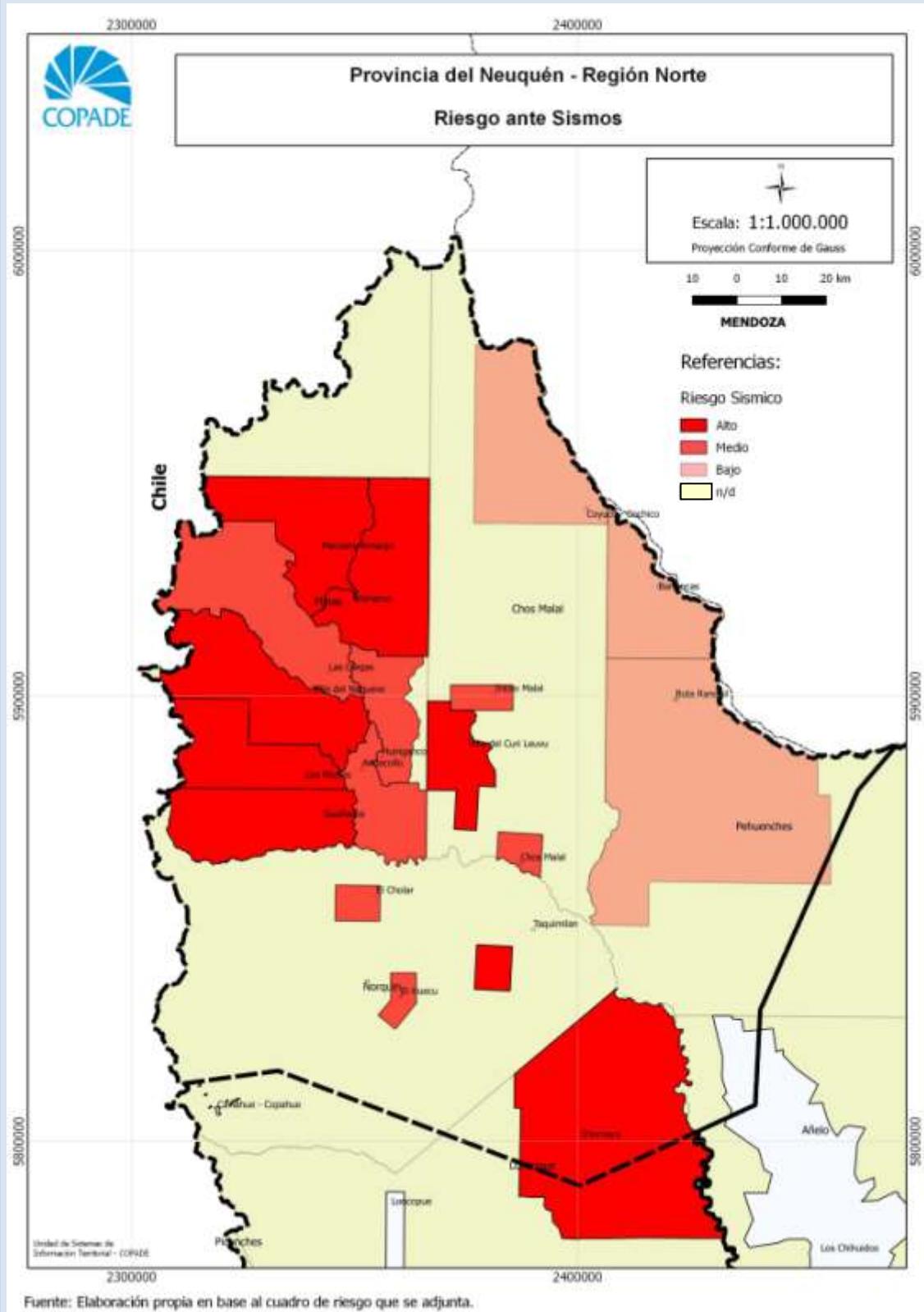
Tabla Nº 19 Nivel de Riesgo por sismos

Localidades	Valor Amenaza (A)	Total Vulnerabilidades (V)	A x V=	Nivel de Riesgo de Desastre
Manzano Amargo	30	33	990	ALTO
El Cholar	30	17	510	MEDIO
Varvarco – Invernada Vieja	30	32	960	ALTO
Las Ovejas	30	20	600	MEDIO
Villa del Nahueve	30	28	840	ALTO
Chorriaca	30	26	780	ALTO
Guañacos	30	26	780	ALTO
Coyuco - Cochico	20	25	500	BAJO
El Huecú	30	19	570	MEDIO
Taquimilán	30	28	840	ALTO
Chos Malal	30	17	510	MEDIO
Villa del Curi Leuvú	30	27	810	ALTO
Los Miches	30	25	750	ALTO
Tricao Malal	30	21	630	MEDIO
Huinganco	30	23	690	MEDIO
Andacollo	30	20	600	MEDIO
Buta Ranquil	20	18	360	BAJO
Barrancas	20	23	460	BAJO

Fuente: elaboración propia

Esto permite identificar zonas de riesgo sísmico que se representan en el siguiente mapa. La zona más occidental posee los valores más altos, debido a la cercanía a focos sísmicos y a volcanes activos que en ocasiones cuando están en actividad tienen asociados sismos volcánicos. Así, las localidades que presentan mayores Niveles de Riesgo frente a este tipo de fenómenos son: Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Chorriaca, Guañacos, Taquimilán, Villa del Curi Leuvú y Los Miches.

Mapa N° 26



RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA

CARACTERIZACIÓN GENERAL

El proceso de remoción en masa³⁵ se manifiesta por medio de múltiples y variados fenómenos, que contemplan a los deslizamientos, flujos y caídas. Estos abarcan aquellos considerados secos (tipo planar, rotacional y caídas), en los que participan masas rocosas, suelos y detritos, también incluye a los húmedos o flujos densos (hipersaturados), el reptaje, la solifluxión, la gelifluxión propia de los terrenos con permafrost, entre otros. Las instalaciones y actividad antrópica en los faldeos empinados de la Cordillera del Viento pueden verse sometidas a riesgos de deslizamientos y fenómenos de reptaje de taludes.



En las regiones cordilleranas o de serranías, los deslizamientos están primordialmente relacionados con una previa desestabilización de sus pendientes, la que puede ser desencadenada por la inducción de un shock sísmico o generarse durante grandes tormentas caracterizadas por ser intensas y precipitaciones excesivas o prolongados períodos de lluvias irregulares. En este caso, la infiltración del agua en los materiales de las pendientes, determina cambios marcados en las condiciones que rigen su estabilidad, lo que facilita la superación de su umbral de equilibrio.

En la Región Norte de la Provincia del Neuquén la ocurrencia de estos fenómenos varía en función a factores naturales, que abarca las litológicas, pendientes, características hidrológicas; y factores antrópicos, referidos a trazas viales, mal manejo de suelos por actividades productivas, entre otros.

De acuerdo a estudios efectuados por el Dr. González Díaz, en la región han ocurrido numerosos eventos de avalancha de rocas. *“Una avalancha de rocas es aquí entendida como un movimiento gravitacional complejo (Varnes 1978) que involucra uno o más movimientos, los que a veces ocurren internamente en la masa o durante diferentes estadios de su desarrollo. Se caracterizan por las grandes distancias que recorren (flujo) con velocidades superiores a decenas de metros por segundo. En ocasiones la porción más distal de*

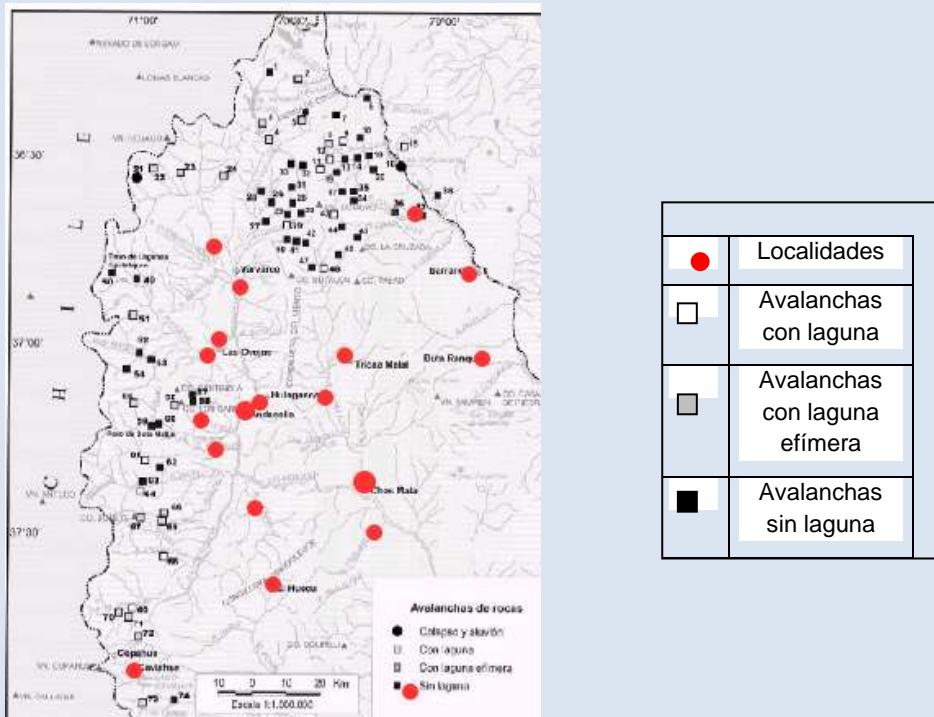
³⁵ Se utilizó como principal insumo los textos de Gonzalez Díaz y otros. 2003, 2006, 2007, 2008, 2009, 2011.

la masa puede llegar a trepar (run up) la pendiente opuesta de un valle”³⁶.

En el mapa Nº 27, se grafica la situación aproximada y distribución de estas avalanchas de rocas entre los 36º y 38º de latitud Sur.

Mapa Nº 27

Avalancha de rocas en Región Norte y localidades cercanas



Fuente: elaboración propia en base a Dr. González Díaz.

Según se señala en el estudio citado anteriormente “la mayoría de los cuerpos de agua de la región, deben su origen a la obstrucción permanente de los cursos fluviales de valles previos glaciarios (lagunas de Varvarco, Lauquen Mallín, Cochico, La Negra, entre otras), por las acumulaciones de los grandes deslizamientos”³⁷.



La laguna Varvarco Campos se originó por una avalancha de rocas que “endicó el valle como consecuencia de un deslizamiento múltiple el cual había sido considerado con anterioridad como un depósito derivado de la acción glaciaria”³⁸.

³⁶ GONZALEZ DIAZ, 2006

³⁷ GONZALEZ DIAZ, Op. Cit..

³⁸ Estudio de las condiciones geotécnicas de la Provincia de Neuquén de la Secretaría de Minería de la Nación, publicado en www.mineria.gov.ar/estudios/irn/neuquen/n-6.asp

Cabe resaltar que “teniendo en cuenta la alta densidad de avalanchas de roca distribuidas en el norte neuquino y su asociación con cuencas lacustres entre los 36°-38°S y 70°-71°O, son escasos los registros de desagotes catastróficos por colapso de diques naturales, pese a que éste sería el estadio final más probable en su evolución”³⁹.

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA AMENAZA DE REMOCIÓN EN MASA

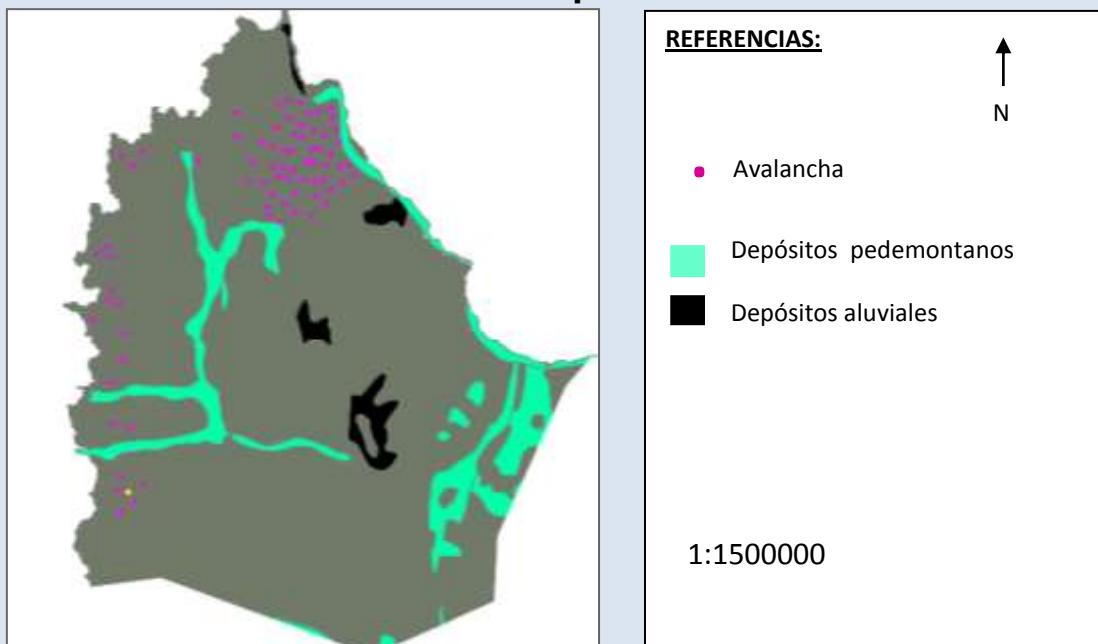
En el mapa Nº 28, se han representado las avalanchas de rocas con puntos rosados y los depósitos aluviales y pedemontanos en tonos negros y verdes. Esto ha sido construido a partir del mapa geológico de la provincia de Neuquén y de datos del Dr. González Díaz y otros.

A partir de esto se infirió cuáles son las zonas más inestables y donde podrían producirse procesos de remoción en masa, tanto del tipo flujo, como deslizamientos y caídas.

El análisis de esta amenaza se realizó en base a lo ocurrido y a lo potencial en la región Norte.

Mapa Nº 28

Zonas de depósitos y de avalanchas en la Región Norte de la Provincia del Neuquén



Fuente: Elaboración propia en base al Dr. González Díaz y a mapa geológico de la Provincia del Neuquén.

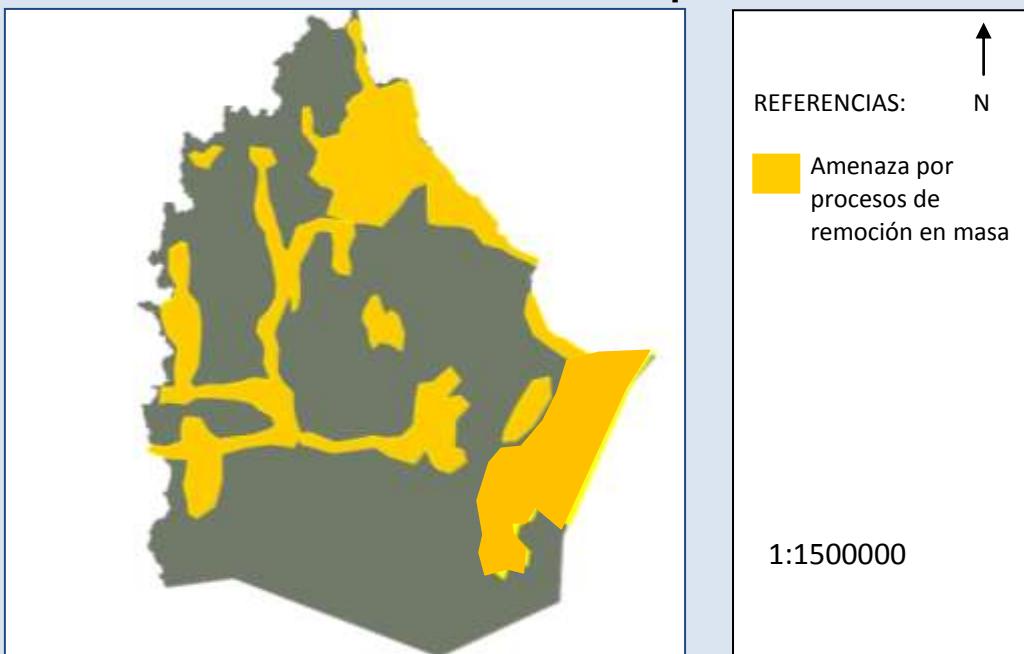
A partir de la localización de los depósitos y avalanchas se ha delimitado la zona amenazada representada en el mapa Nº 29 por polígonos amarillos.

³⁹ PENNA, I.M.; HERMANNS, R.L. Y FOLGUERA, A., 2007.

Debido a que el análisis fue netamente de gabinete, sin visualización en campo del área de estudio, la amenaza se ha delimitado, pero no se ha ponderado en distintos niveles. Toda el área marcada con polígonos amarillos está bajo amenaza por remoción en masa.

Mapa Nº 29

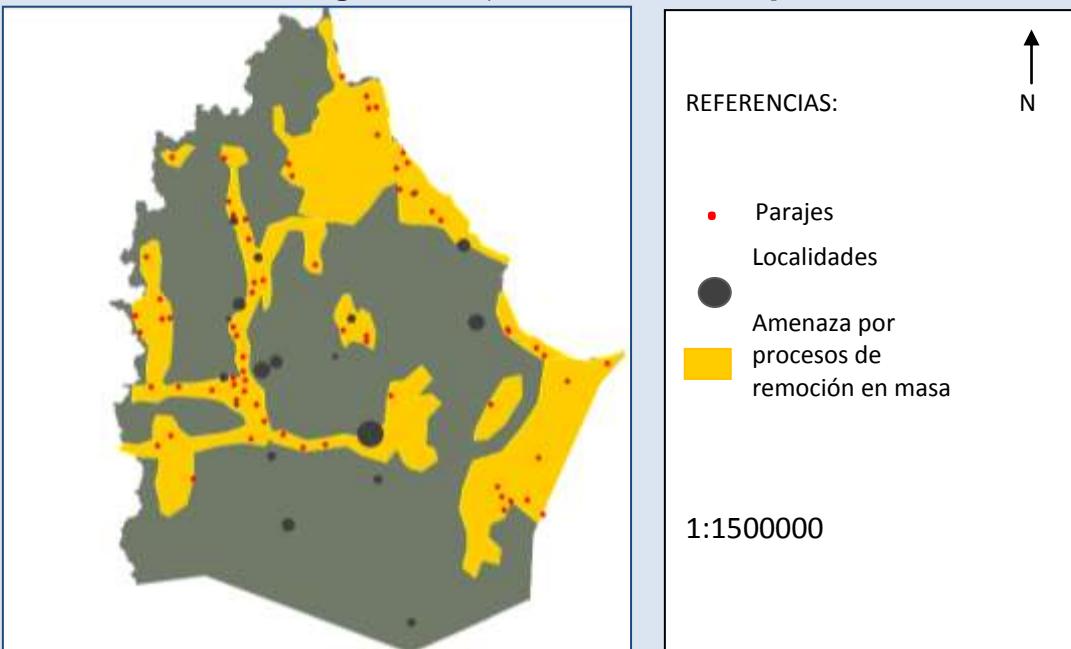
Zonas amenazadas por procesos de remoción en masa, Región Norte de la Provincia del Neuquén



En el mapa Nº 30, se ha interceptado la capa shape de parajes y localidades bajo amenaza de remoción en masa.

Mapa Nº 30

Localidades y parajes amenazados por procesos de remoción en masa, de la Región Norte, Provincia del Neuquén.



Fuente: Elaboración propia - COPADE.

Las localidades que se encuentran dentro de estas áreas factibles de ser afectadas por remoción en masa son: Manzano Amargo, Coyuco – Cochico, Varvarco – Invernada Vieja, Las Ovejas, Villa del Nahueve, Los Miches, Guañacos, Tricão Malal, Chos Malal, Buta Ranquil y Barrancas.

De esta forma y, como se observa a continuación, todas estas localidades tienen el mismo valor de amenaza por lo cual, el Nivel de Riesgo será determinado por el Grado de Vulnerabilidad de las mismas.

Ponderación del Nivel de Amenaza de remoción en masa

Nivel de amenaza ALTO	30
------------------------------	-----------

Tabla Nº 20 Nivel de amenaza de remoción en masa por localidad

Localidades	Valor Amenaza (A)	Nivel de Amenaza de remoción en masa
Manzano Amargo		
Varvarco – Invernada Vieja		
Las Ovejas		
Villa del Nahueve		
Guañacos		
Coyuco – Cochico	30	ALTO
Chos Malal		
Los Miches		
Tricão Malal		
Buta Ranquil		
Barrancas		

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla Nº20, todas las localidades comparten el mismo nivel de amenaza frente a este tipo incidentes naturales.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VULNERABILIDAD FRENTE A EVENTOS DE REMOCIÓN EN MASA

VARIABLES CONSIDERADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FRENTE A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Los indicadores que se analizaron para conocer el Grado de Vulnerabilidad son los que fueron presentados oportunamente.

Se agrega a este análisis, el indicador “rutas expuestas” haciendo referencia a la potencial afectación de las vías de comunicación regional de cada localidad de ocurrir un evento de estas características.

El comportamiento de cada una de las variables a escala local se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla № 21 Factores de Vulnerabilidad bajo amenaza de remoción en masa

Municipios y Comisiones de Fomento	AMENAZA: Remoción en masa											
	Factores de Vulnerabilidad											
	Socioeconómicos						Organizativo - Institucionales					
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Ranchos y Casillas	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia
Manzano Amargo	461	1,92 – 2,54	3,89	12,69	309.001	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No
Varvarco Invernada Vieja	585	1,92 – 2,54	12,63	10,85	309.001	-	-	1	No	No	Teléfonos (CF y Policía) y VHF	No
Las Ovejas	1.316	1,92 – 2,54	1,74	2,93	309.001	1 (III)	2	-	No	Si	Bomberos BLU y VHF y Comisaría VHF. Teléfono	No
Villa del Nahueve	311	1,92 – 2,54	7,69	8,2	309.001	-	-	-	No	No	Teléfono	Si
Guañacos	286	1,42 – 1,91	8,86	11,68	309.001	-	1	-	No	No	Teléfono (CF)	No
Coyuco - Cochico	319	0,58 – 1,07	43,47	19,1	137.486	-	2	-	No	No	Teléfono (CF)	No
Chos Malal	13.123	1,92 – 2,54	1,09	2,84	137.486	1 (IV)	6	-	Si	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Defensa Civil, Policía y Centro de Salud	No
Los Miches	612	1,42 – 1,91	6,66	11,06	309.001	-	-	1	No	No	Equipo de radio VHF y teléfono	No
Tricão Malal	712	1,14 – 1,37	4,46	5,58	137.486	1 (III)	-	3	No	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Comisaría, Bomberos y Centro de Salud	No
Buta Ranquil	3136	0,58 – 1,07	4,88	5,68	69.827	1 (III)	-	5	No	Si	Teléfono y Radio VHF	No
Barrancas	1146	0,58 – 1,07	8,79	11,48	69.827	-	1	-	No	No	Teléfono y Radio VHF	No

Fuente: elaboración propia según fuentes de información citadas oportunamente (Análisis de Vulnerabilidades).

A. CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Una vez relevada la información, se realizó la ponderación de las categorías para determinar el Grado de Vulnerabilidad de cada localidad. Las ponderaciones quedaron definidas de la siguiente manera:

INDICADOR	CRITERIOS	VALOR ASIGNADO
% Viviendas tipo ranchos y casillas	Menos de 5%	1
	Entre 6% y 15%	2
	Más de 15%	3
% Certificados de discapacidad entregados por área hospitalaria	0,58 – 1,07	1
	1,14 – 1,37	2
	1,42 – 1,91	3
	1,92 – 2,54	4
Presión ganadera	Menos de 40.000 cabezas	1
	De 40.000 a 150.000 cabezas	3
	Más de 150.000 cabezas	6
Establecimientos sanitarios (1)	Hospital	1
	Centro de salud	2
	Puesto sanitario	3
	Ninguno	4
Índice de analfabetismo	Menos de 3%	1
	Entre 3% y 10%	2
	Más de 10%	3
Organizativo – Institucionales	Existencia de Plan de Contingencia	Si: 1 No: 2
	Comunicaciones	Nada: 3 Teléfono: 2 Teléfono y equipo VHF: 1
	Bomberos	Si: 1 No: 2
	Defensa Civil	Si: 1 No: 2
	Existencia de Plan de Ordenamiento Territorial y/o de Desarrollo Estratégico	Si: 1 No: 2
	Aprobación por Ordenanza	Si: 1 No: 2
	Aplicación	Si: 1 No: 2

(1) Cabe aclarar que, en el caso de la existencia de dos o más categorías de establecimientos sanitarios, el resultado de la ponderación será el valor del establecimiento de mayor complejidad.

En la tabla siguiente se realiza la ponderación de los factores de vulnerabilidad asociados a la amenaza de remoción en masa.

Tabla Nº 22 Ponderación de los factores de Vulnerabilidad

AMENAZA: Remoción en masa

Factores de Vulnerabilidad

Municipios y Comisiones de Fomento	Socioeconómicos						Organizativo - Institucionales				Total Vulnerabilidad (V)		
	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Ranchos y Casillas	Índice de Analfabetismo	Presión Ganadera	Establecimientos Sanitarios	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por normativa	Implementación	
Manzano Amargo	4	1	3	6	3	2	2	2	2	1	-	2	28
Varvarco – Invernada Vieja	4	2	3	6	3	2	2	1	2	1	-	2	28
Las Ovejas	4	1	1	6	1	2	1	1	2	1	-	-	20
Villa del Nahueve	4	2	2	6	4	2	2	2	2	1	-	-	27
Guañacos	3	2	3	6	2	2	2	2	2	1	-	-	25
Coyuco - Cochico	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	-	-	22
Chos Malal	4	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	-	17
Los Miches	3	2	2	6	3	2	2	1	2	1	-	-	24
Tricão Malal	2	1	2	3	1	2	1	1	2	1	-	-	16
Buta Ranquil	1	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	-	16
Barrancas	1	2	3	3	2	2	2	1	2	1	-	-	19

Fuente: elaboración propia

B. NIVEL ESTIMADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A EVENTOS DE REMOCIÓN EN MASA.

Una vez alcanzado el valor numérico de la vulnerabilidad de cada localidad, se ponderó en función a los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 23	De 18 a 23	Hasta 17

La suma de los valores asignados a cada factor de Vulnerabilidad determinó el Nivel de Vulnerabilidad, según se puede observar en la tabla Nº 23:

Tabla Nº 23 Nivel de Vulnerabilidad local bajo amenaza de remoción en masa

Localidades	Valor Vulnerabilidad (V)	Nivel de Vulnerabilidad frente a remoción en masa
Manzano Amargo	28	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	28	ALTO
Las Ovejas	20	MEDIO
Villa del Nahueve	27	ALTO
Guañacos	25	ALTO
Coyuco – Cochico	22	MEDIO
Chos Malal	17	BAJO
Los Miches	24	ALTO
Tricao Malal	16	BAJO
Buta Ranquil	16	BAJO
Barrancas	19	MEDIO

Fuente: elaboración propia-COPADE

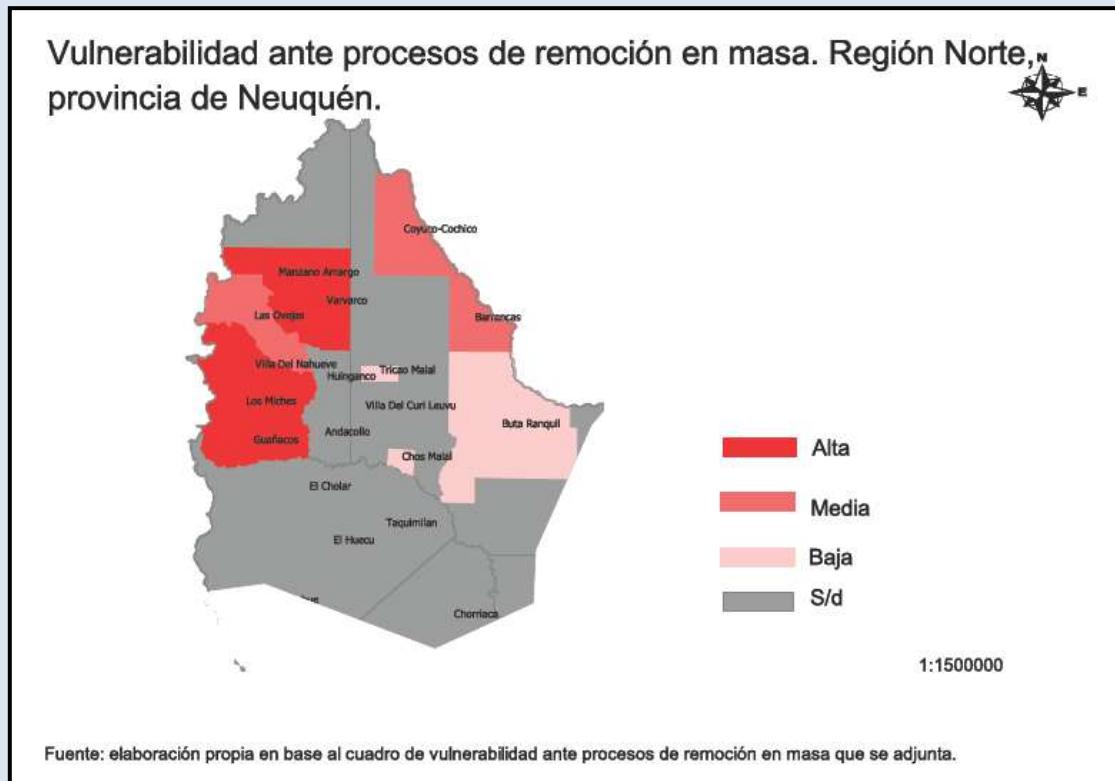
Las localidades que presentan un **mayor grado de vulnerabilidad** frente a la ocurrencia de remoción en masa son: Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Guañacos y Los Miches.

Con niveles de Vulnerabilidad Medio se encuentran Las Ovejas, Coyuco – Cochico y Barrancas.

Chos Malal, Tricao Malal y Buta Ranquil son los Municipios que presentan las mejores condiciones para sobrellevar este tipo de incidentes.

Los niveles de vulnerabilidad ante la mencionada amenaza, quedan plasmados en el mapa Nº 31

Mapa Nº 31



IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DEL NIVEL DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA

Como se destacó anteriormente, el Grado de Vulnerabilidad local fue determinante del Nivel de Riesgos, puesto que todas las localidades se encontraron bajo el mismo nivel de amenaza. De esta forma, el Nivel de Riesgo de desastres quedó definido de la siguiente manera:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 700	De 551 a 700	Hasta 550

Tabla Nº 24 Nivel de Riesgo de desastres por remoción en masa

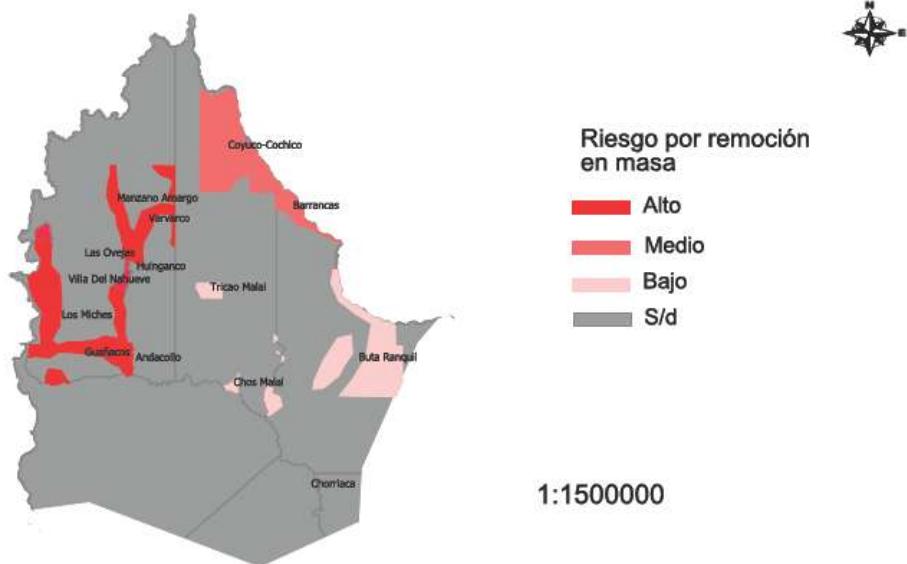
Localidades	Valor Amenaza (A)	Valor Vulnerabilidades (V)	A x V=	Nivel de Riesgo de Desastre
Manzano Amargo	30	28	840	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	30	28	840	ALTO
Las Ovejas	30	20	600	MEDIO
Villa del Nahueve	30	27	810	ALTO
Guañacos	30	25	750	ALTO
Coyuco – Cochico	30	22	660	MEDIO
Chos Malal	30	17	510	BAJO
Los Miches	30	24	720	ALTO
Tricão Malal	30	16	480	BAJO
Buta Ranquil	30	16	480	BAJO
Barrancas	30	19	570	MEDIO

Fuente: elaboración propia.

Tal como se mencionara con anterioridad, las localidades analizadas se encontraron bajo el mismo nivel de amenaza (Alto), con lo cual la determinación del Nivel de Riesgo de Desastre la definió las vulnerabilidades locales. Es por ello que, las localidades con **mayor nivel de riesgo** son las que poseen mayores niveles de Vulnerabilidad frente a incidentes de remoción en masa. Estas son: Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Guañacos y Los Miches. El resto de las localidades amenazadas por este tipo de eventos poseen Niveles de Riesgo Medio, salvo Chos Malal, Tricão Malal y Buta Ranquil con los niveles más bajos. Dicho análisis se plasma en el mapa Nº 32.

Mapa Nº 32

Riesgo por Remoción en masa, Región Norte de la Provincia de Neuquén



Fuente: elaboración propia en base al cuadro de riesgo de remoción en masa que se adjunta.

RIESGO POR INCENDIOS

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES⁴⁰, RURALES Y DE INTERFASE⁴¹

Los incendios son una amenaza destacable en la Provincia del Neuquén y tienen su mayor peso en la zona sur vinculados a la quema de bosques nativos. Sin embargo, en la Región Norte se ha considerado debido al potencial impacto que implicaría la afectación de las pasturas, para los pobladores locales que subsisten de la cría de ganado.

Para la elaboración del presente apartado se ha tomado como insumo el valioso registro llevado adelante por el Sistema Provincial del Manejo del Fuego, desde el año 1997. En él se indica además de la fecha y lugar donde ocurrió el incidente, la duración, el tipo de vegetación afectada, la causa del incendio, motivo, entre otras variables.



Desde el año 1997 al 2010 se registraron 206 incendios en el norte provincial, afectándose aproximadamente 20.000 hectáreas.

La causa principal de los incendios es la negligencia, mientras que el principal motivo es la quema de vegetación, como se verá en los gráficos a continuación.

⁴⁰ Se entiende por incendio forestal, según el Programa Nacional de Estadística Forestal, a cualquier fuego que se extiende sin control en terreno forestal afectando vegetación que no estaba destinada a arder.

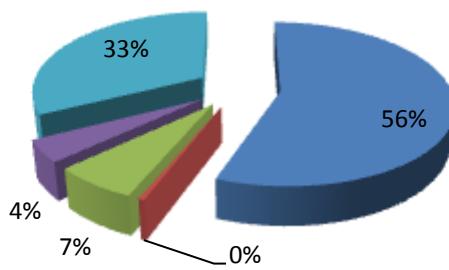
⁴¹ En todo este apartado, cada vez que se mencione la amenaza por incendios, se estará haciendo referencia a incendios rurales, forestales o de interfase.

Sería pertinente contar con datos de incendios urbanos, para hacer un análisis más completo.

Gráfico Nº 3 Causas incendios – Región Norte.

Causas de los incendios en Región Norte

■ Negligencia ■ Accidentes ■ Climatológicas ■ Intencional ■ Desconocidas

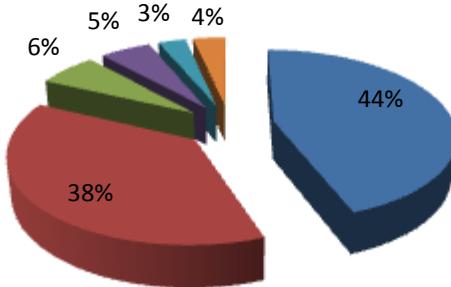


Fuente: Elaboración propia en base a Registro de Incendios de Sistema Provincial de Manejo del Fuego.

Gráfico Nº 4 Motivo de los incendios – Región Norte.

Motivo de los incendios en Región Norte

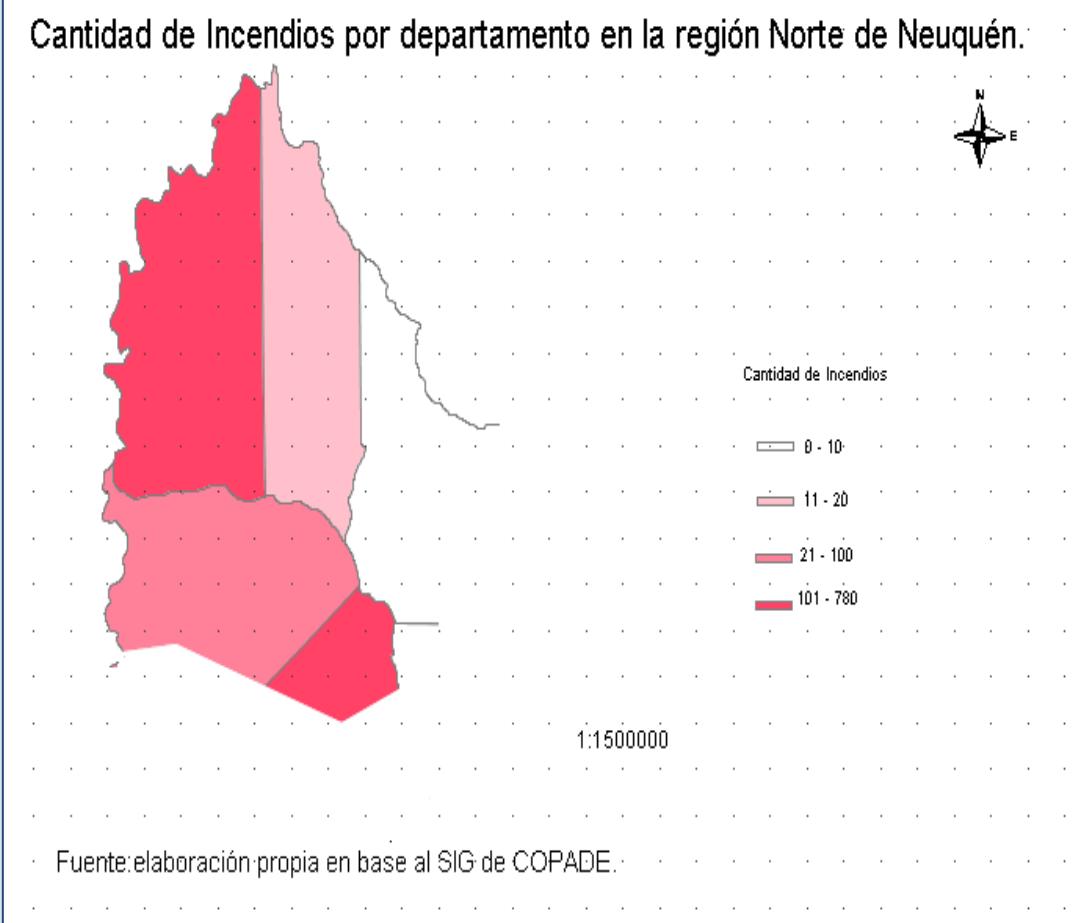
■ Quema ■ Desconocido ■ Rayo ■ Fogón ■ Colilla ■ Otros



Fuente: Elaboración propia en base a Registro de Incendios de Sistema Provincial de Manejo del Fuego.

A partir de esta información y avanzando con el análisis, en el mapa Nº 34 se ha representado la cantidad de incendios hasta el año 2010 por Departamentos de la Región Norte y son los Departamentos Minas y Loncopué los que registran mayor cantidad. En muchos casos productores del Departamento Minas realizan la veranada en campos del mismo Departamento, a ellos se suman los que arriban desde otros, sobre todo Chos Malal. Por lo tanto Minas recibe una gran cantidad de piños que buscan alimentarse de sus pasturas.

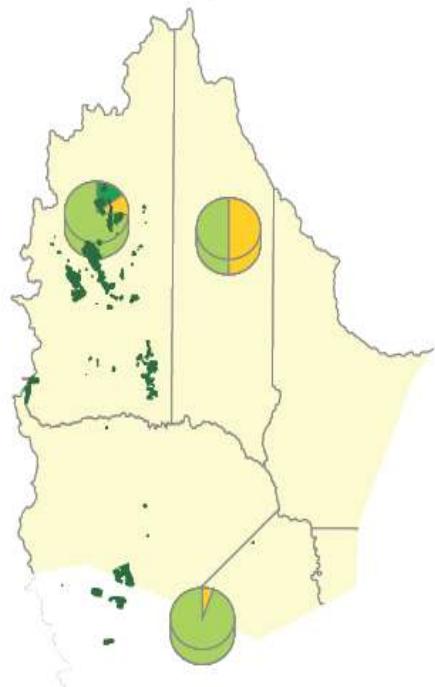
Mapa Nº 34



Luego se ha superpuesto al mapa anterior la capa de plantaciones, donde se representa la zona forestada y se han representado en forma de gráficos de tortas los incendios según el tipo de vegetación afectada por departamento, dando por resultado el mapa Nº 35. El Departamento Minas es el que posee mayor porcentaje de incendios en bosques nativos y el que posee más plantaciones de toda la región. Este Departamento posee un gran porcentaje de pasturas (casi un 75%), que resulta ser el alimento del ganado caprino y explica su valor para la ganadería.

Mapa Nº 35

Porcentaje de incendios según tipo de vegetación,
región Norte de la provincia de Neuquén.



Incendios por tipo de vegetación

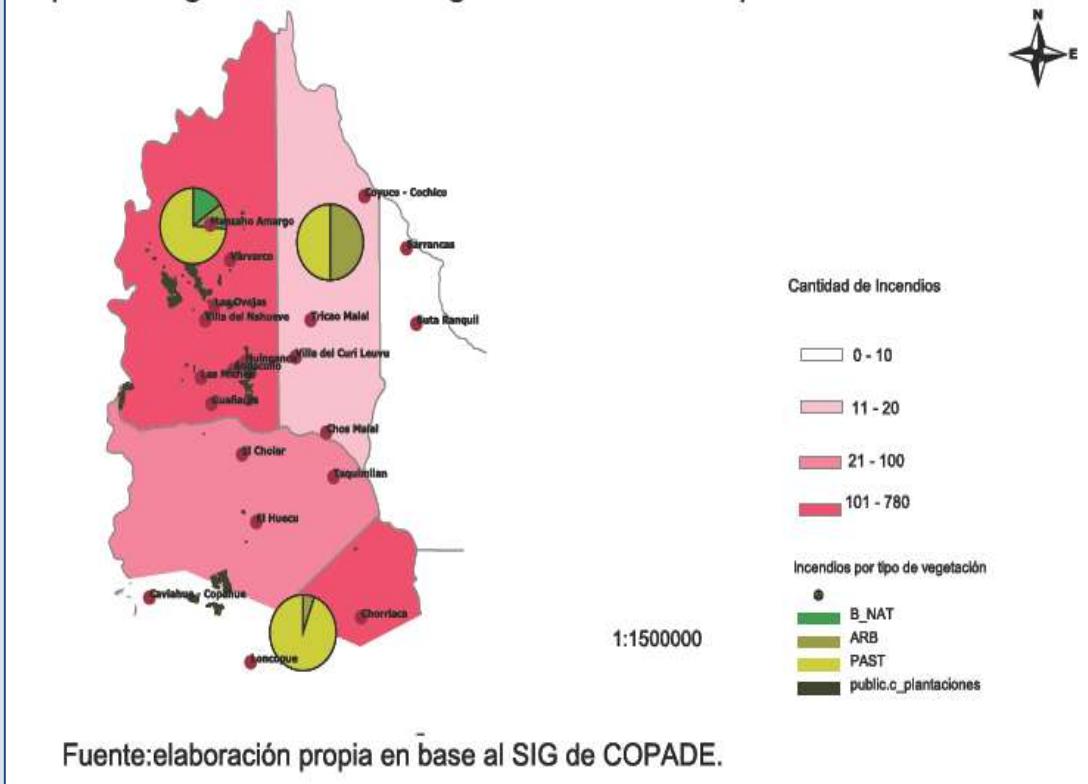
- █ Bosque nativo
- █ Arbustos
- █ Pasturas
- █ Existencia de plantaciones

Fuente: elaboración propia en base al SIG de la Subsecretaría del COPADE y a datos del Sistema Provincial de Manejo del Fuego.

Posteriormente, para conocer las zonas urbanas y de plantaciones expuestas a incendios, se ha incorporado al mapa 35 el shape de localidades. Como conclusión, en el mapa Nº 36, se observa que las más expuestas son Huinganco, Andacollo, Los Miches, Las Ovejas y Villa del Nahueve.

Mapa Nº 36

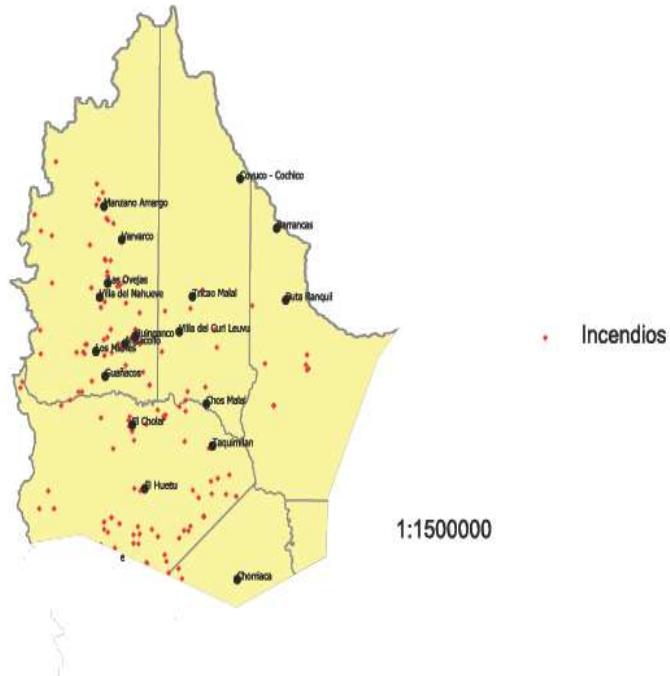
Cantidad de Incendios por departamento y tipo de vegetación en la región Norte de Neuquén.



A estos mapas se les superpone el de eventos de incendios rurales, forestales y de interfase que acontecieron en la región estudiada desde el año 1997 según los registros del Sistema Provincial de Manejo del Fuego, dando lugar al mapa Nº 33.

Mapa Nº37

Incendios rurales, forestales y de interfase en la Región Norte, Provincia de Neuquén.



Fuente: Elaboración propia en base al SIG de la Subsecretaría del COPADE, datos del Sistema Provincial de Manejo del Fuego

Para facilitar la determinación del nivel de amenaza de incendios a nivel local, se designó un valor para cada una de estas categorías, siendo el mayor valor el de mayor nivel de amenaza, como se define a continuación:

Ponderación de las áreas bajo amenaza de incendios	
Nivel de amenaza ALTA	30
Nivel de amenaza MEDIA	20
Nivel de amenaza BAJA	10

Tabla № 25 Nivel de Amenaza de incendios por localidad

Localidades	Valor Amenaza (A)	Nivel de Amenaza de Incendios
Manzano Amargo	30	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	30	ALTO
Las Ovejas	30	ALTO
Villa del Nahueve	30	ALTO
Guañacos	30	ALTO
Huinganco	30	ALTO
Chos Malal	10	BAJO
Los Miches	30	ALTO
Tricão Malal	10	BAJO
Andacollo	30	ALTO
El Cholar	20	MEDIO
Taquimilán	20	MEDIO
El Huecú	20	MEDIO
Villa del Curi Leuvú	10	BAJO

Fuente: elaboración propia.

Luego del análisis de incendios en la región, se puede observar que las localidades de Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Las Ovejas, Villa del Nahueve, Guañacos, Huinganco, Los Miches y Andacollo son las que se encuentran bajo **mayor nivel de amenaza**,

según los registros de incendios analizados.

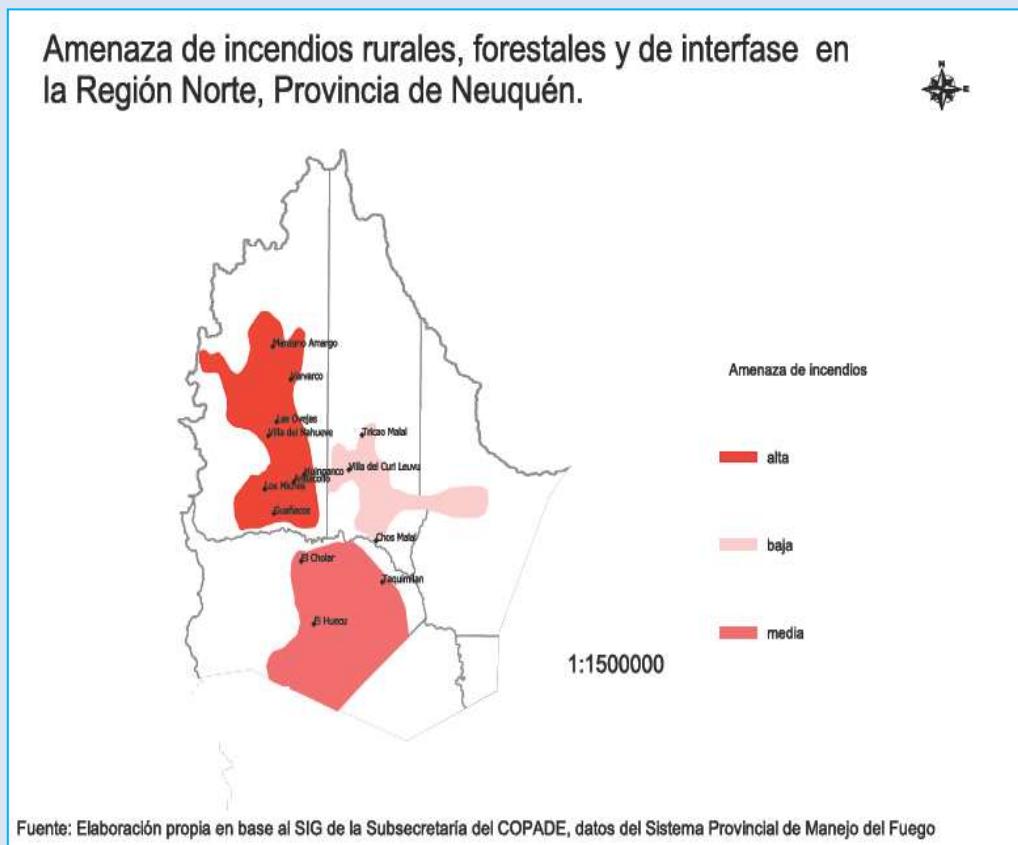


Por su parte, y en función a la ocurrencia de este tipo de incidentes, las localidades de Chos Malal, Tricão Malal y Villa del Curi Leuvú presentan un nivel Bajo de amenaza de incendios, mientras que El Cholar, Taquimilán y El Huecú alcanzan un nivel Medio.

Las conclusiones arribadas de la evaluación del nivel de amenaza de incendios en la región, permiten elaborar un **Mapa de Amenaza de Incendios Forestales, Rurales y de Interfase** a escala regional, el cual se presenta a continuación:

Esta amenaza se ha analizado y delimitado teniendo en cuenta lo ocurrido en la región, a partir de registros consultados. Sumado a esto, para ponderar se tomó también lo potencial considerando a las plantaciones y zonas de veranada como posibles combustibles para la ocurrencia de futuros incendios.

Mapa N° 38



Con los datos obtenidos y a partir del análisis resulta el siguiente mapa de amenaza por incendios. El Departamento Minas en su sector sur es el más amenazado, ya que registra la mayor cantidad de incendios y el mayor porcentaje en bosques nativos de toda la región. Sumado a esto posee las mayores extensiones de plantaciones, las que son combustibles posibles para el desarrollo de incendios.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES⁴², RURALES Y DE INTERFASE⁴³

VARIABLES CONSIDERADAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FRENTE A INCENDIOS

Identificados los niveles de exposición a escala local según los incendios que fueron registrados, se seleccionaron las variables de Vulnerabilidad que fueron descriptas y justificadas precedentemente.

Como se explicó, dependiendo del vínculo de las variables con la amenaza, resultó su peso relativo. En este caso, la existencia de un Destacamento de Bomberos a escala local y el tipo de equipamiento de comunicaciones tuvieron mayor valoración por la posibilidad de actuar de manera inmediata frente a la ocurrencia de un evento.

Por otra parte, se incorporó a este análisis la existencia de ecosistemas frágiles de alto valor de conservación con protección legal del Estado provincial localizados en su totalidad o en parte dentro de ejidos locales y que podrían ser afectados por incendios.

A continuación se presenta una tabla que sintetiza el comportamiento de las variables analizadas frente a la ocurrencia de incendios.

⁴² Se entiende por incendio forestal, según el Programa Nacional de Estadística Forestal, a cualquier fuego que se extiende sin control en terreno forestal afectando vegetación que no estaba destinada a arder.

⁴³ En todo este apartado, cada vez que se mencione la amenaza por incendios, se estará haciendo referencia a incendios rurales, forestales o de interfase.

Sería pertinente contar con datos de incendios urbanos, para hacer un análisis más completo.

Tabla № 26 Factores de Vulnerabilidad asociados a Incendios rurales, forestales y de interface por localidad

AMENAZA: Incendios rurales, forestales y de interfase																
Factores de Vulnerabilidad																
Socioeconómicos										Organizativo - Institucionales						
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Hogares con material inflamable en techo y/o pisos	Índice de Analfabetismo	Ecosistemas frágiles	Presión Ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación
Manzano Amargo	461	1,92 – 2,54	5,84	12,69	No	309.001	-	-	1	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	No
El Cholar	983	0,58 – 1,07	6,14	6,4	No	88.396	1 (III)	1	-	No	Si	Teléfono y Equipos VHF en Policía y Centros de Salud	No	Si	S/d	S/d
Varvarco Invernada Vieja	585	1,92 – 2,54	17,89	10,85	Si	309.001	-	-	1	No	No	Teléfonos (CF y Policía) y VHF	No	Si	-	No
Las Ovejas	1.316	1,92 – 2,54	4,97	2,93	Si	309.001	1 (III)	2	-	No	Si	Bomberos BLU y VHF y Comisaría VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Villa del Nahueve	311	1,92 – 2,54	11,53	8,2	Si	309.001	-	-	-	No	No	Teléfono	Si	-	S/d	
Guañacos	286	1,42 – 1,91	5,06	11,68	No	309.001	-	1	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	S/d
El Huecú	1.391	1,42 – 1,91	7,01	5,79	No	88.396	1 (III)	-	3	Si	Si	Teléfono y equipo de radio VHF en Policía y Centro de Salud	No	No	-	-
Taquimilán	705	1,92 – 2,54	15,63	4,69	No	88.396	-	-	2	No	No	Teléfono	No	No	-	-

AMENAZA: Incendios rurales, forestales y de interfase																
Factores de Vulnerabilidad																
Socioeconómicos										Organizativo - Institucionales						
Municipios y Comisiones de Fomento	Población	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Hogares con material inflamable en techo y/o pisos	Índice de Analfabetismo	Ecosistemas frágiles	Presión Ganadera	Hospital (Nivel)	Centro de Salud	Puesto Sanitario	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación
Chos Malal	13.123	1,92 – 2,54	6,41	2,84	No	137.486	1 (IV)	6	-	Si	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Defensa Civil, Policía y Centro de Salud	No	Si	Si	S/d
Villa del Curi Leuvú	438	1,14 – 1,37	14,48	8,17	No	137.486	-	-	-	No	No	Teléfono (CF)	No	Si	-	Si
Los Miches	612	1,42 – 1,91	9,44	11,06	No	309.001	-	-	1	No	No	Equipo de radio VHF y teléfono	No	Si	S/d	S/d
Tricão Malal	712	1,14 – 1,37	12,05	5,58	No	137.486	1 (III)	-	3	No	Si	Teléfono, equipos de radio VHF en Comisaría, Bomberos y Centro de Salud	No	Si	S/d	S/d
Huinganco	1.010	1,42 – 1,91	5,44	4,5	No	309.001	-	1	-	No	No	Destacamento Policial VHF. Teléfono	No	Si	S/d	S/d
Andacollo	2.653	1,42 – 1,91	6,33	4,66	Si	309.001	1 (III)	-	2	Si	Si	Teléfono y Radio VHF en Centro de Salud, Bomberos y Policía	No	Si	Si	S/d

Fuente: elaboración propia según fuentes de información oportunamente citadas (Análisis de Vulnerabilidades).

Para determinar el Nivel de Vulnerabilidad de cada una de las localidades bajo amenaza de incendios, es necesario ponderar cada categoría.

A. CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Una vez relevados los factores de vulnerabilidad, se realizó la ponderación de las categorías para determinar el Nivel de Vulnerabilidad de cada localidad bajo amenaza de incendios:

INDICADOR	CRITERIOS	VALOR ASIGNADO
% Hogares con material inflamable en techo y/o pisos	Menos de 5%	1
	Entre 5% y 10%	2
	Más de 10%	3
% Certificados de discapacidad entregados por área hospitalaria	0,58 – 1,07	1
	1,14 – 1,37	2
	1,42 – 1,91	3
	1,92 – 2,54	4
Presión ganadera	Menos de 40.000 cabezas	1
	De 40.000 a 150.000 cabezas	3
	Más de 150.000 cabezas	6
Establecimientos sanitarios (1)	Hospital	1
	Centro de salud	2
	Puesto sanitario	3
	Ninguno	4
Índice de analfabetismo	Menos de 3%	1
	Entre 3% y 10%	2
	Más de 10%	3
Organizativo – Institucional	Existencia de Plan de Contingencia	Si: 1 No: 2
	Comunicaciones	Nada: 6 Teléfono: 3 Teléfono y equipo VHF: 1
	Bomberos	Si: 1 No: 6
	Defensa Civil	Si: 1 No: 2
	Existencia de Plan de Ordenamiento Territorial y/o de Desarrollo Estratégico	Si: 1 No: 2
	Aprobación por Ordenanza	Si: 1 No: 2
	Aplicación	Si: 1 No: 2
Ecosistemas Frágiles	Si	4
	No	1

(1) Cabe aclarar que, en el caso de la existencia de dos o más categorías de establecimientos sanitarios, el resultado de la ponderación será el valor del establecimiento de mayor complejidad.

La suma de los valores asignados a cada indicador de Vulnerabilidad determinó el Nivel de Vulnerabilidad que se observa a continuación:

Tabla № 27 Nivel de Vulnerabilidad frente a Incendios por localidad

AMENAZA: Incendios rurales, forestales y de interfase

Factores de Vulnerabilidad

Municipios y Comisiones de Fomento	Socioeconómicos						Organizativo - Institucionales						Total Vulnerabilidad (V)	
	% Certificados discapacidad por área hospitalaria	% Hogares con material inflamable en techo y/o pisos	Índice de Analfabetismo	Ecosistemas frágiles	Presión Ganadera	Establecimientos Sanitarios	Defensa Civil	Bomberos	Comunicaciones	Plan de contingencia	Plan de Ordenamiento Territorial y/o Desarrollo Estratégico	Aprobación por Normativa	Implementación	
Manzano Amargo	4	2	3	1	6	3	2	6	3	2	1	-	2	35
El Cholar	1	2	2	1	3	1	2	1	1	2	1	-	-	17
Varvarco Invernada Vieja	4	3	3	4	6	3	2	6	1	2	1	-	2	37
Las Ovejas	4	1	1	4	6	1	2	1	1	2	1	-	-	24
Villa del Nahueve	4	3	2	4	6	4	2	6	3	2	1	-	-	37
Guañacos	3	2	3	1	6	2	2	6	3	2	1	-	-	31
El Huecú	3	2	2	1	3	1	1	1	1	2	2	-	-	19
Taquimilán	4	3	2	1	3	3	2	6	3	2	2	-	-	31
Chos Malal	4	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	-	19
Villa del Curi Leuvú	2	3	2	1	3	4	2	6	3	2	1	-	1	30
Los Miches	3	2	2	1	6	3	2	6	1	2	1	-	-	29
Tricão Malal	2	3	2	1	3	1	2	1	1	2	1	-	-	19
Huinganco	3	2	2	1	6	2	2	6	1	2	2	-	-	29
Andacollo	3	2	2	4	6	1	1	1	1	2	1	1	-	25

Fuente: elaboración propia

B. NIVEL ESTIMADO DE VULNERABILIDAD FRENTE A INCENDIOS.

Una vez alcanzado el valor numérico de la vulnerabilidad de cada localidad bajo amenaza de incendios, se ponderó según los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 30	De 25 a 30	Hasta 24

El Nivel de Vulnerabilidad quedó definido como se observa en la tabla Nº 28:

Tabla Nº 28 Nivel de Vulnerabilidad bajo amenaza de incendios por localidad

Localidades	Valor Vulnerabilidad (V)	Nivel de Vulnerabilidad frente a incendios
Manzano Amargo	35	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	37	ALTO
Las Ovejas	24	BAJO
Villa del Nahueve	37	ALTO
Guañacos	31	ALTO
Huinganco	29	MEDIO
Chos Malal	19	BAJO
Los Miches	29	MEDIO
Tricão Malal	19	BAJO
Andacollo	25	MEDIO
El Cholar	17	BAJO
Taquimilán	31	ALTO
El Huecú	19	BAJO
Villa del Curi Leuvú	30	MEDIO

Fuente: elaboración propia

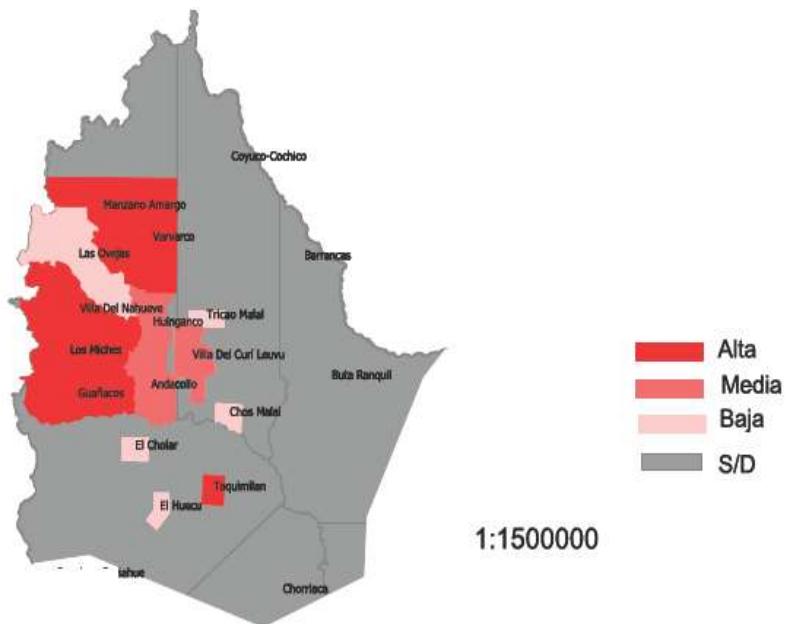
Elaborado el análisis de vulnerabilidades frente a la ocurrencia de incendios, se pudo observar que las localidades de Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Guañacos y Taquimilán son las que presentan **mayores niveles de vulnerabilidad**.

Por su parte, Huinganco, Los Miches, Andacollo y Villa del Curi Leuvú presentan un nivel de Vulnerabilidad Medio, mientras que Las Ovejas, Chos Malal, Tricão Malal, El Cholar y El Huecú tienen un Bajo nivel. Es decir, estas últimas localidades presentan mejores condiciones frente a la ocurrencia de eventos de esta índole.

A continuación, se presenta el mapa Nº 39 donde se reflejan los niveles de vulnerabilidad frente a la amenaza de incendios forestales, rurales y de interfase.

Mapa N° 39

Vulnerabilidad ante incendios. Región Norte Provincia de Neuquén



Fuente: elaboración propia en base al cuadro de vulnerabilidad frente a incendios que se adjuntaa.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS NIVELES DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES, RURALES Y DE INTERFASE

Analizada la amenaza de incendios y los niveles de vulnerabilidad de las localidades, los valores obtenidos para cada localidad fueron sumados, dando como resultado el Nivel de Riesgo local, según los siguientes parámetros:

ALTO	MEDIO	BAJO
Más de 800	De 501 a 800	Hasta 500

Tabla Nº 29 Nivel de Riesgo de Desastres por incendios

Localidades	Valor Amenaza (A)	Valor Vulnerabilidades (V)	A x V=	Nivel de Riesgo de desastres
Manzano Amargo	30	35	1.050	ALTO
Varvarco – Invernada Vieja	30	37	1.110	ALTO
Las Ovejas	30	24	720	MEDIO
Villa del Nahueve	30	37	1.110	ALTO
Guañacos	30	31	930	ALTO
Huinganco	30	29	870	ALTO
Chos Malal	10	19	190	BAJO
Los Miches	30	29	870	ALTO
Tricão Malal	10	19	190	BAJO
Andacollo	30	25	750	MEDIO
El Cholar	20	17	340	BAJO
Taquimilán	20	31	620	MEDIO
El Huecú	20	19	380	BAJO
Villa del Curi Leuvú	10	30	300	BAJO

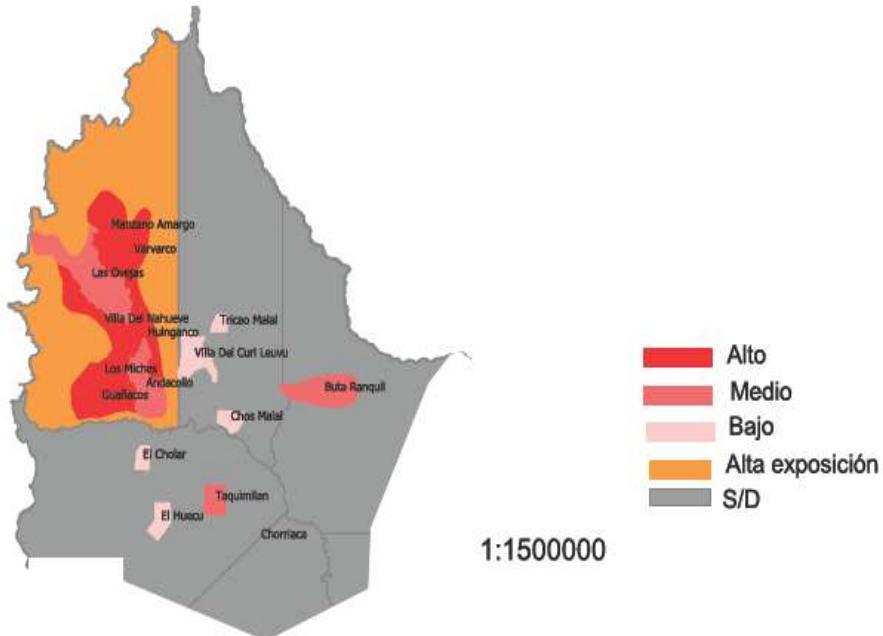
Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla Nº 29 las localidades que presentan **mayores riesgos** frente a incendios son: Manzano Amargo, Varvarco – Invernada Vieja, Villa del Nahueve, Guañacos, Huinganco y Los Miches, todos ellos pertenecientes al Departamento Minas.

Las Ovejas, Andacollo y Taquimilán presentan un nivel de riesgo Medio, mientras que Chos Malal, Tricão Malal, El Cholar, El Huecú y Villa del Curi Leuvú poseen Bajo nivel de riesgo de desastre por incendios.

Ello ha quedado plasmado en el mapa Nº 40 sobre Niveles de Riesgo de incendios forestales, rurales y de interfase.

Riesgo ante incendios. Región Norte Provincia de Neuquén.



Fuente: elaboración propia en base al cuadro de riesgo frente a incendios que se adjuntaa.

Como no se registraron eventos, no hay datos de vulnerabilidad fuera de los ejidos, y el Departamento Minas en su totalidad y principalmente en su extremo Norte, es receptor de un gran porcentaje de veranadas, se lo considera como un área expuesta y se ha destacado con los colores naranjas.

En el mapa de riesgo por incendios se pueden visualizar fracciones de algunos de los ejidos de la Región Norte involucrados y no los ejidos completos como en otros mapas. Esto se cartografió de este modo debido a que la amenaza no cubría a toda la región y quedaban áreas donde no se detectó amenaza por incendio. Debido a esto, una vez obtenido el mapa de vulnerabilidad por ejido, se procedió a recortar el shape de ejidos con el shape de amenaza, para visualizar efectivamente las zonas de solape y poder mapear según los resultados obtenidos en la ponderación. Esto coloca a los ejidos de Manzano Amargo, Varvarco, Villa del Nahueve, Guañacos y Los Miches en las condiciones de **mayor riesgo de incendios**.

Capítulo 4

Consideraciones Finales

y Líneas de Acción



**Análisis de los
Escenarios de Riesgo
de la Región Norte de la
Provincia del Neuquén**

REFLEXIONES FINALES Y LINEAMIENTOS DE ACCIÓN

El principal objetivo de este informe ha sido conocer el nivel de riesgo de desastre de la Región Norte de la Provincia del Neuquén a través de la construcción de escenarios de riesgos a nivel regional inherentes al desarrollo, como una primera experiencia provincial en la temática y un punto de partida para la planificación de políticas de desarrollo y ordenamiento territorial.

La Red Provincial de Riesgo ha significado una vital plataforma para el desarrollo del presente documento, que de por sí implica el trabajo articulado y coordinado de diversas instituciones a nivel nacional, provincial y local.

A través de este informe se alcanzaron los siguientes resultados:

- Especialización de áreas críticas, que permite priorizar las zonas más expuestas a riesgo de desastres, donde se ejecutará el **Componente 4**, “Acciones de respuesta destinadas a Municipios con alta exposición a amenazas” del Programa Provincial de Reducción de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático. Esto se puede replicar al resto de las regiones, para ampliar el escenario de riesgo a escala provincial. Asimismo, se podrá integrar al plan estratégico territorial del Neuquén, tanto en la actualización del modelo territorial actual como del modelo territorial deseado. De este modo, la presente estimación de escenarios de riesgo será un insumo para la actualización y formulación de nuevos planes de desarrollo y ordenamiento territorial.
- Recopilación y sistematización de la información disponible que se encontraba dispersa y con distintos formatos y escalas.
- Identificación de los vacíos/necesidades de información para la elaboración del informe.
- Desarrollo de una metodología de análisis de amenazas, vulnerabilidad, capacidades y riesgo.
- Implementación del **Componente 3** del Programa Provincial de Reducción de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático destinada a la confección de cartografía de riesgo. Se alcanzó como primer producto la cartografía de riesgo según tipología de amenaza (sismos, caída de cenizas, remoción en masa, incendios, hidrometeorológica).
- Sensibilización a los técnicos y tomadores de decisiones.

En el desarrollo del informe surgieron diversas dificultades, que pueden sintetizarse del siguiente modo:

- Carencia de información oficial sobre amenazas y vulnerabilidades.
- Ausencia de registros sobre incidentes.

- Falta de articulación y acceso limitado a la información existente.

Dado que el presente informe es un documento abierto y dinámico, es aconsejable continuar profundizando su contenido mediante la realización de trabajo de campo, que permita contrastar en terreno, junto con los actores locales, los resultados arribados en el presente análisis. Ello implicará la necesidad de generar espacios de participación con actores locales, que permitan validar las conclusiones a las que se arribó en el presente documento e incorporar las percepciones y conocimientos locales sobre el riesgo.

En este contexto, el Sistema de Información Provincial de Información sobre Riesgo de Desastres y Cambio Climático, recientemente creado mediante el Decreto Provincial 2511/13, se convierte en una herramienta fundamental para el análisis del riesgo y garantizará un acceso confiable y oportuno a la información sobre amenazas, vulnerabilidades y acciones de reducción de riesgo de desastres.

A continuación, se plantean las líneas de acción:

- Desarrollar una experiencia piloto de reducción de riesgo de desastres a nivel local.
- Formular, actualizar y gestionar la efectiva implementación de los Planes de Ordenamiento Territorial con enfoque de Reducción de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático. Se incluye lo referido a los códigos de edificación y urbanización.
- Elaborar un Plan de Fortalecimiento y Capacitación en gestión de riesgo destinado a los sectores de gobierno provincial y local.
- Proponer mecanismos que incrementen el nivel de preparación, capacidad de respuesta y recuperación económica local. Se incluyen planes de preparativos, alerta temprana, contingencia, recuperación.
- Generar un Programa de Educación formal y no formal en reducción de riesgo de desastres, para sensibilizar integralmente a la población local, especialmente a los grupos más vulnerables.
- Elaborar un plan de obras para la reducción de riesgo de desastres (hídricas - multipropósito, electrificación rural, mejoramiento de red vial, etc.)
- Incorporación del Enfoque de Riesgo en los planes sectoriales (contemplar las amenazas que impactan a la actividad y los impactos de esta en los territorios).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ABRAHAM DE VAZQUEZ, E.; PRIETO, M. Desertificación. Aproximación metodológica para el estudio de su génesis y evolución, en Actas del Seminario: Metodología regional de Evaluación del proceso de desertificación. Desertización en Patagonia, Neuquén, Universidad Nacional Del Comahue, Neuquén, 1984
- AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN (COSUDE), PREVAC/ALARN, Instrumentos de apoyo para el análisis y la gestión de riesgos naturales en el ámbito municipal de Nicaragua, Guía para el Especialista, Managua, Nicaragua, 2002.
- BENDINI, M. et al. El trabajo trashumante en la provincia del Neuquén. Universidad Nacional del Comahue-Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo de la provincia del Neuquén (COPADE). Neuquén. 1985.
- BENDINI, M.; ALEMANI, C. Crianceros y chacareros en la Patagonia. Cuadernos GESA 5. INTA –NCRCRD. Editorial Colmena, Buenos Aires, 2005.
- BERTANI L. Informe final del proyecto “Ecología del Paisaje. Su aplicación a la degradación de la tierra en la Provincia de Neuquén”. Universidad Nacional del Comahue. Informe inédito. 2001.
- BERTANI, L. Evaluación Geoecológica de los paisajes de la Provincia de Neuquén para el estudio de la degradación de la Tierra. El caso del Noroeste Neuquino. Tesis de Grado. Universidad Nacional de La Plata, 2011.
- BERTANI, L. PEÑA O. y AMBROSIO M. El estudio de la degradación de la tierra en el Norte de la Provincia de Neuquén, Argentina, a través de la evaluación geoecológica de los paisajes. Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. Santiago de Chile. 2001
- BERTANI, L. y O. R. PEÑA. Utilización de Algoritmos para la determinación de la degradación de la tierra en mesetas basálticas de ambiente árido y semiárido. Selper Capítulo Argentina. Pto. Iguazú. 2000
- BERTANI, L., SALINAS CHÁVEZ, Ed y QUINTELA, J. “Paisajes y ordenamiento territorial: obtención del mapa de paisajes a escala media con el apoyo de los SIG. El estado de Hidalgo en México y la Provincia de Neuquén en Argentina”. En Jornadas Nacionales de Geografía Física. Santa Fe. 2000
- CABRERA, A. Regiones Fitogeográficas argentinas. Segunda Edición. Bs. As. 1976.
- CASELLI, A. y otros. Manual de procedimientos ante caída de cenizas volcánicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires, 2011
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL RIESGO DE ESTOCOLMO, La percepción del riesgo, Estocolmo, Suecia, 1994.

- COBEÑAS, G.; PÁRAMO, F. Programa Desarrollo de pequeñas comunidades Zona Norte. COPADE - CFI, 1998
- COGLIATI, M; CUELLO, M. Estudio preliminar de la precipitación en la alta cuenca del río Neuquén. X Reunión Argentina y IV Latinoamericana de Agrometeorología, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, 2004
- COLOMBO, María, L. Fortalecimiento de políticas de fomento local y regional para dinamizar las actividades económicas de la Zona Norte de la Provincia del Neuquén: Proyectos productivos y turísticos COPADE - CFI, Neuquén, 2003
- COPADE - CFI. Propuesta de desarrollo estratégico para la Microregión del Norte. Diagnóstico de la situación, Neuquén, 1999. COPADE - Propuesta de desarrollo para la región Pehuenches, sur de Mendoza y norte de Neuquén. 1988
- COPADE – UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE . Atlas de la Provincia del Neuquén. Consejo de Planificación para el Desarrollo (COPADE). Neuquén. 1982.
- COPADE. Aprovechamientos hidráulicos en la zona norte de Provincia del Neuquén. Cuenca del río Neuquén. Inventario de su potencial hidroeléctrico. Consejo de Planificación para el Desarrollo (COPADE), Neuquén, 1994.
- COPADE. Bosque Modelo. Norte del Neuquén. Patagonia - Argentina Consejo de Planificación para el Desarrollo (COPADE). Neuquén 2002.
- COPADE. Plan de desarrollo integral Zona norte, Consejo de Planificación para el Desarrollo (COPADE). Neuquén
- COPADE. Síntesis regional Región Norte. Neuquén Consejo de Planificación para el Desarrollo (COPADE). Neuquén, 2009.
- D'ERCOLE, R.; TRUJILLO, M. Amenazas, vulnerabilidades, capacidades y riesgo en el Ecuador. Los desastres, un reto para el desarrollo. IRD – OXFAM, Perú, 2003
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, De las palabras a la acción: Guía para la implementación del Marco de Acción de Hyogo, EIRD, Panamá, 2008.
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, La gestión del Riesgo de Desastres Hoy. Contextos globales, herramientas locales, EIRD, Panamá, 2008.
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres", EIRD-ONU, Ginebra, Suiza, 2009.
- ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES, Vivir con el Riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres, EIRD, Ginebra, Suiza, 2004.

- FERRER, J. Recopilación geológica de la Provincia del Neuquén. C.F.I. Inédito. 1982.
- GÓMEZ de C., N.; OLIVARES, G.; PÉREZ, O. Valoración del patrimonio turístico del norte neuquino, Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Turismo, Grupo GEMAT, 1996.
- GONZÁLEZ DÍAZ E., FOLGUERA A. , COSTA C.H., WRIGHT E. y ELLISONDO M. Los grandes deslizamientos de la región septentrional neuquina entre los 36º - 38º: una propuesta de inducción sísmica. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Vol. 61 Nº 2. Buenos Aires. 2006.
- GONZÁLEZ DÍAZ E., FOLGUERA A. y HERMANN R. La avalancha de rocas del Cerro Los Cardos (37°10'S,70°53'O) en la región norte de la Provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Vol. 60 Nº 1. Buenos Aires. 2005.
- GONZÁLEZ DÍAZ E., Mapa geomorfológico de la Hoja Geológica "Las Ovejas" 3772 – II. Dirección de Geología Ambiental y Aplicada, SEGEMAR. Inédito. 1998.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. Deslizamientos al norte de la población de Tricão Malal, noroeste del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires, 2009
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. Mapa Geomorfológico de la Hoja Geológica Las Ovejas (Provincia del Neuquén), escala 1:250.000. Dirección de Geología Ambiental y Aplicada. SEGEMAR, Buenos Aires. 1998
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. Mapa-Inventario de grandes movimientos gravitacionales en la zona comprendida por los paralelos 36°00' y 37° 00''S y el meridiano 70°00' O y el límite argentino-chileno. Dirección de Geología Ambiental y Aplicada, SEGEMAR, Buenos Aires. 1998
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. Síntesis histórica del estudio del proceso de la remoción en masa en la Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2009.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E.; FOLGUERA, A. El reconocimiento de avalanchas de rocas y deslizamientos de bloques rocosos prehistóricos en el área andina de Neuquén (37°15'- 37°30'S). Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2005.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E.; FAUQUÉ, L.; GIACCARDI, A.; COSTA, C. Las lagunas de Varvar Co Campos y Varvar Co Tapia (N del Neuquén, Argentina): su relación con avalanchas de rocas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2000.
- González Díaz, E.; Costa, C.; Giaccardi, A. El complejo deslizamiento del Ailinco-Cerro Papas-Las Olletas (Departamento Minas, norte del Neuquén). Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2003.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E.; FOLGUERA, A. Los deslizamientos de la cordillera neuquina al sur de los 38° S: su inducción.

- Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2009.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E.F., GIACCARDI, A.D y Costa, C.H. La avalancha de rocas del río Barrancas (Cerro Pelán), norte del Neuquén: su relación con la catástrofe del río Colorado (29 /12/1914). Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2001.
 - Gonzalez, S.; Torchia N. “Aportes para la elaboración del Marco conceptual”, Programa Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres y Desarrollo Territorial, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, Buenos Aires, Junio 2008.
 - INIFOM, AMUNIC, SE/SINAPRED, COSUDE, Incorporación de la Gestión del Riesgo en el proceso de Planificación Municipal, Managua, Nicaragua, octubre, 2005.
 - INTA – GTZ. Desarrollo Sustentable para la prevención y control de la desertificación en Patagonia” Proyecto Integrado INTA – GTZ. 1994
 - INTA. Proyecto de prevención y control de la desertificación en Patagonia (PRECODEPA), INTA. 1989.
 - INTA. Desertificación del Neuquén. Sistema de Soporte de Decisiones SSD. Glosario de términos. EEA Bariloche.2004
 - INTA. Estado de la Desertización en el Departamento Minas, Provincia de Neuquén. 1996.
 - LANARI,M. Variación y diferenciación genética fenotípica de cabra criolla Neuquina en relación con su sistema rural campesino. Tesis. Universidad del Comahue. 2004
 - LAVELL, A., La gestión local del Riesgo, Nociones y precisiones en torno al Concepto y la Práctica, PNUD, CEPREDENAC, Centroamérica, 2003.
 - LLAMBIAS, Eduardo; LEANZA, Héctor; GALLAND, Oliver. Agrupamiento volcánico Tromen-Tilhue. XVIII Congreso Geológico Argentino. Neuquén, 2011.
 - MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS DE LA NACIÓN. Definición, delimitación y zonificación de la región cuenca media del río colorado. Informe Final del proyecto de Desarrollo ambiental-territorial y económico-productivo de la región cuenca media del río Colorado, 2010
 - ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS, Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres “Revelar el riesgo, replantear el desarrollo”, 2011.
 - ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2009. “Riesgo y pobreza en un clima cambiante: Invertir hoy para un mañana más seguro”. 2009.
 - OSTERTAG, G.; CUELLO, M. Caracterización climática de la alta cuenca del río Neuquén, Andes Patagónicos. Boletín Geográfico Nº 25, Departamento de geografía Universidad Nacional del Comahue. 2005

- PALACIOS, M.; LLAMBÍAS, E., Las fuentes termales del volcán Domuyo, provincia del Neuquén, VII Congreso Geológico Argentino, Neuquén, 9 al 15 de abril de 1978.
- PENNA, I.; HERMANNS, R.; FOLGUERA, A. Remoción en masa y colapso catastrófico de diques naturales generados en el frente orogénico andino (36º-38ºs): los casos Navarrete y Río Barrancas. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2008.
- PENNA, I.; HERMANNS, R.; FOLGUERA, A. Determinación del área inmediata afectada por el desagote de la laguna Navarrete, Provincia de Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Buenos Aires, 2007
- PEREZ CENTENO, M. Chivito Criollo del Norte Neuquino, INTA, 2007
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD), De la Emergencia al Desarrollo. La Gestión de Riesgos climáticos con un enfoque de Desarrollo Sostenible, Perú, 2005.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD), La Reducción del Riesgo de Desastres, Un desafío para el desarrollo, Ginebra, 2004.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD), Sistematización de buenas prácticas en preparativos de desastres y gestión local del riesgo en la región andina, Quito, Ecuador, 2005.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA MEDIO AMBIENTE (PNUMA), Evaluación e identificación del riesgo en una comunidad local, Segunda Edición 2003.
- PROGRAMA DELNET CIF/OIT, Curso en Reducción del Riesgo de Desastres y Desarrollo Local sostenible, Centro Internacional de Formación de la OIT, edición 2006.
- REBAGLIATI, H. Aprovechamientos hídricos en Zona Norte. COPADE, Neuquén, 2002.
- ROVERE, E. Hoja geológica "Andacollo" (3772-IV). Carta geológica de la República Argentina, escala 1:250.000. SEGEMAR, 2000.
- ROVERE, E. I., LEANZA, H. A., HUGO, C. A., CASELLI, A. y TOURN, S. Hoja Geológica "Las Ovejas" (3772-II). Carta geológica de la Republica Argentina, escala 1:250.000. SEGEM, 2000.
- SAINT-LARY, B. Neuquén: Una geografía abierta. UNCO, 1995.
- SECRETARÍA NACIONAL DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Actividades realizadas por la república argentina en el marco de la convención de las naciones unidas de lucha contra la desertificación, República Argentina, 1997.
- SECRETARÍA NACIONAL DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y

- Semiáridos para el Control de la Desertificación en la Patagonia, República Argentina, 2002.
- SECRETARÍA NACIONAL DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Manual de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local, República Argentina.
 - SECRETARÍA NACIONAL DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación (PAN), Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, 1996.
 - SECRETARÍA NACIONAL DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE; INTA; GTZ. Prevención y Control del a Desertificación en la Patagonia (PRODESAR), 2002.
 - SECRETARÍA NACIONAL DE TURISMO. Informe de Diagnóstico del Corredor Neuquén Norte Municipios de Andacollo, Huinganco, Las Ovejas, Varvarco y Manzano Amargo. 2009.
 - SUBSECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA. El riesgo de desastres en la planificación del territorio - primer avance. República Argentina, 2010.
 - TORCHIA, N; GONZALEZ, S. Lineamientos metodológicos para la formulación de un Programa Provincial de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático. Subsecretaría Nacional de Planificación Territorial de la Inversión Pública. Buenos Aires, 2012.
 - WILCHES-CHAUX, G. La Vulnerabilidad Global, en Los desastres no son naturales, La Red, 1993.



